

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 3 0 5 8 9 2

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 11 月 22 日

(51) Int. Cl.

G06T 15/70

A63F 9/22

識別記号

庁内整理番号

F I

G06F 15/62

A63F 9/22

340

K

C

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号

特願平 7 - 1 - 1 3 4 6 5

(22) 出願日

平成 7 年 (1995) 5 月 11 日

(71) 出願人 0 0 0 1 3 2 4 7 1

株式会社セガ・エンタープライゼス

東京都大田区羽田 1 丁目 2 番 1 2 号

(72) 発明者 芹沢 也人

東京都大田区羽田 1 丁目 2 番 1 2 号 株式

会社セガ・エンタープライゼス内

(72) 発明者 菅野 顕二

東京都大田区羽田 1 丁目 2 番 1 2 号 株式

会社セガ・エンタープライゼス内

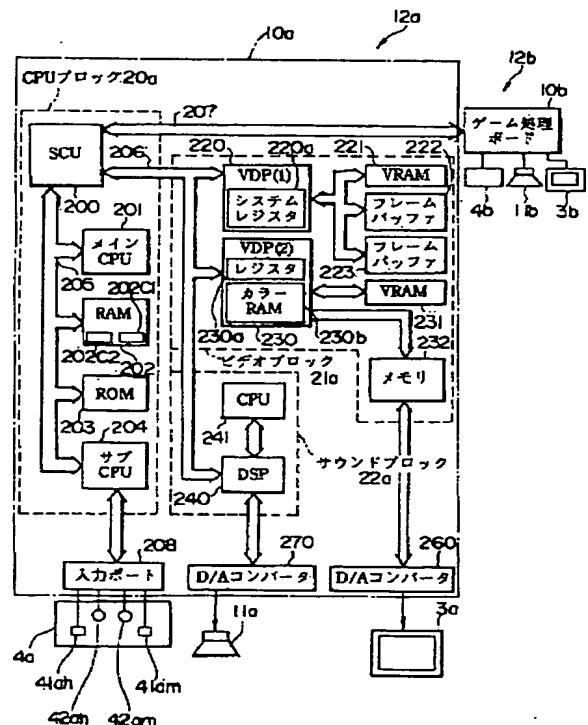
(74) 代理人 弁理士 稲葉 良幸 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びこれを備えたゲーム装置

(57) 【要約】

【目的】 例えば格闘技のような現実を模擬した遊技を達成するに当たり、効果的な画像処理を達成する。

【構成】 データ処理装置は、ディスプレイ 3 a と、操作パネル 4 a と、スピーカ 11 a と、ゲーム処理ボード 10 a とからなる。ディスプレイ 3 a には、闘士 C 1、C 2 が表示される。操作パネル 4 a のジョイスティック 41 a m、41 a h 等の操作すると、この操作データはゲーム処理ボード 10 a に入力される。ゲーム処理ボード 10 a では、この操作信号に基づいて闘士 C 1、C 2 を画像処理し、その画像処理結果に基づいて映像信号を形成し、これをディスプレイ 3 a 上の闘士 C 1、C 2 として表示する。ゲーム処理ボード 10 a ではポリゴン構成手段を実現し闘士 C 2 の頭部を最小限の数のポリゴンから構成し、最小限の数のポリゴンから構成された表示体の部分を変形して表示させる際に、頭部のポリゴン数を増加させている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示手段に表われる表示体を操作する操作信号を出力する操作手段と、

この操作信号に基づいて前記表示体を前記表示手段に表示するための画像処理を行う画像処理手段と、

この画像処理手段からの画像処理結果に基づいて映像信号を形成し、これを前記表示手段に出力する映像手段とを備えたデータ処理装置において、

前記画像処理手段は、前記表示体を変形して表示させる際に、この表示体を構成するポリゴン数を増加させることを特徴とする画像処理装置。 10

【請求項 2】 前記画像処理手段は、前記表示体の少なくとも一部を最小限の数のポリゴンから構成するポリゴン構成手段と、

最小限の数のポリゴンから構成された表示体の部分を変形して表示させる際に、この部分を構成するためのポリゴン数を増加させるポリゴン数増加手段と、

この増加されたポリゴン数に基づいて最小限のポリゴン数から構成された前記表示体の一部の変形を表す画像処理を実行する変形処理手段と、を備える請求項 1 記載の画像処理装置。 20

【請求項 3】 前記ポリゴン構成手段は、表示体の一部を、各面がそれぞれ一つのポリゴンから構成される多面体に形成する第 1 の手段を備え、かつ、前記ポリゴン数増加手段は、前記多面体の各面を複数のポリゴンに増加させる第 2 の手段を備える請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記画像処理手段は、前記表示体をそれぞれ身体を模擬した第 1 のキャラクターと第 2 のキャラクターとを含んで構成するとともに、この第 1 のキャラクターの頭部と第 2 のキャラクターとの衝突を判定する衝突判定手段を備え、 30

前記ポリゴン構成手段は、第 1 のキャラクターの頭部を各面が一つのポリゴンから構成される 6 面体として構成し、さらに、前記衝突判定手段における衝突判定が肯定されたときに、前記ポリゴン数増加手段は、この 6 面体の各面のポリゴン数を増加させ、前記変形処理手段は、増加されたポリゴン数に基づいて前記頭部の変形のための画像処理を実行する請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記頭部の各面を一つのポリゴンから構成可能な矩形状に形成した請求項 4 記載の装置。 40

【請求項 6】 表示手段に表れる表示体を操作する操作信号を出力する操作手段と、

この操作信号に基づいて表示体を前記表示手段に表示するための画像処理を行う画像処理手段と、

この画像処理手段からの画像処理結果に基づいて映像信号を形成し、これを前記表示手段に出力する映像手段と、

表示体に与えられる画像処理の余力を映像にして表示する画像処理余力表示手段とを備えたデータ処理装置にお 50

いて、

この画像処理余力表示手段は、全余力量を表示する全余力量表示手段と、全余力量に対する残存余力量表示手段と、画像処理の進行に伴って全余力を順次変化させる全余力変化手段と、を備える画像処理装置。

【請求項 7】 全余力量を段階的に減少させた値を記憶する記憶手段をさらに備え、前記全余力変化手段は、画像処理状況に応じて前記記憶手段から該当する値の全余力量を順次読み出すことにより全余力量を減少させる請求項 6 記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記画像処理の全余力は、前記表示体としてのキャラクターに対して与えられたライフカウント値である請求項 6 又は 7 記載の装置。

【請求項 9】 表示手段に表れる複数の表示体を操作する操作信号を出力する操作手段と、

この操作信号に基づいて前記表示体を前記表示手段に表示するための画像処理を行う画像処理手段と、

この画像処理手段からの画像処理結果に基づいて映像信号を形成し、これを前記表示手段に出力する映像手段とを備えたデータ処理装置において、

前記画像処理手段は、前記表示体をポリゴンから構成するポリゴン構成手段と、

所定の視点から見た表示体の画像を形成する画像形成手段と、

前記視点の手前側にある表示体のポリゴンについて、その一部を透視化する処理を実行する透視化処理手段と、を備える画像処理装置。

【請求項 10】 前記透視化処理手段は該当するポリゴンについてメッシュ化処理を施す請求項 9 記載の装置。

【請求項 11】 表示手段に表れる表示体を操作する操作信号を出力する操作手段と、

この操作信号に基づいて表示体を前記表示手段に表示するための画像処理を行う画像処理手段と、

この画像処理手段からの画像処理結果に基づいて映像信号を形成し、これを前記表示手段に出力する映像手段とを備えたデータ処理装置において、

前記画像処理手段は、

予定されている規則に沿った操作が操作手段に入力されているか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段における判定結果が、規則に沿った操作が与えられていないと判定したときには、表示体に与えられる画像処理の程度を抑制する抑制手段と、

を備える画像処理装置。

【請求項 12】 表示手段と、請求項 1 乃至 11 のいずれか一項記載の画像処理装置を備えるゲーム機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は画像処理装置及びこの画像処理装置を備えたゲーム装置に関するものであり、詳

しくは、格闘技ゲームのようなゲームのための画像処理を行う画像処理装置およびこのゲームを実施するためのゲーム装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】近年のコンピュータグラフィックス技術の発達に伴い、ゲーム装置やシミュレーション装置などの画像処理装置が広く一般に普及するようになっていく。例えばゲーム装置は、ジョイスティック（操作棒のこと）、ボタン、モニタ等のペリフェラル（周辺機器）と、このペリフェラルとのデータ通信や、画像処理、音響処理などを実行するゲーム装置本体とを備えている。このゲーム装置における画像処理は、商品価値を高めるうえで非常に大きなウエイトを占めるので、近年では動画再生の技術も精細化してきている。

【 0 0 0 3 】このゲーム装置の一例として、「（株）セガ・エンタープライゼス製「タイトルファイト（商標）」」が知られている。このものは、キャラクタ（闘士）をスプライト（一枚の絵）から構成し、背景等をスクロール画面から構成している。

【 0 0 0 4 】しかしながら、これでは視点を変えてキャラクタを 3 次元的に表現することができない。そこで、3 次元的な形状を複数のポリゴンから構成し、このポリゴンにテクスチャ（模様）をマッピングしてキャラクタを所定の視点から見ても表示することができるようにすることが近年行われている。

【 0 0 0 5 】このような例として、3 次元的キャラクタにテクスチャマッピングを施したポリゴンデータで描画するとともに、キャラクタの動作や視点の変更に順じた動きが求められる特別な背景部分もテクスチャ付きのポリゴンデータで描画し、それ以外の背景をスクロール画面で描画する TV ゲーム装置が知られている（例えば（株）セガ・エンタープライゼス製「バーチャファイター（TM）」の格闘技ゲーム）。この場合、キャラクタの動きや視点の変更に応じて、キャラクタとその背景の特別な一部とを成すテクスチャ付きのポリゴンデータの座標変換と透視変換が行われ、フレーム毎の描画が行われている。

【 0 0 0 6 】これにより、キャラクタをスプライトやスクロール画面で構成する場合に比べ、キャラクタ（例えば前述の闘士）と、キャラクタの動きに密接に関連する背景の特別な一部画面（例えば前述の闘士用リング）を所定の視点から見て 3 次元的に表現できる。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の TV ゲーム装置などの画像処理装置においては、キャラクタの動きや視点の変更に伴うフレーム毎の座標変換、テクスチャマッピングのデータ処理量が膨大になり、TV ゲーム装置本体などのデータ処理装置本体の CPU の演算負荷が著しく大きくなっていった。この演算負荷の増大に対処するには高い演算能力の CPU が必要になり、製造コ

ストの上昇の一因になっていた。

【 0 0 0 8 】一方、妥協し得る処理能力の CPU を使って、しかもある程度高速に画像データを処理しようとすると、例えば、キャラクタ数やテクスチャマッピングの処理量を制限する必要がある、これによりソフトウェアの制作の自由度が抑えられ、画質向上も難しいという現状にあり、しかも制作の自由度が抑えられることによりゲームとしての面白さを表現するのに不十分になるという不都合もあった。

10 【 0 0 0 9 】そこで、ポリゴンを使用した従来のゲーム装置にあっては、この種の問題を解決するために、妥協し得る能力の CPU を利用しながら、画像処理プログラムの作成上使用できるポリゴン数を規制することがこころみられている。この従来例では、ポリゴンから構成する表示体の一部に、例えば、キャラクター全体あるいはキャラクターの頭部等必要な部分に、より多くのポリゴンを割り当てて規制されたポリゴン数を有効に利用することが考えられている。しかしながら、この従来技術にあっては、より多くのポリゴンを割り当てた部分のポリゴン数を画像処理の全般に渡ってそのまま維持していることから、ポリゴン数を常に有効に利用しているとはいえないという問題があった。

20 【 0 0 1 0 】また、従来のゲーム装置にあっては、操作機構を動かして闘士の動きを制御しているため、操作機構を見境なく頻繁に作動させるだけで、相手の闘士に対して高い得点が得られたと判断されることがあり、現実とはかけ離れた状態が生じ、現実感溢れるゲーム環境を提供できない欠点があった。一方、この操作機構の動作が効果的なものであれば、高得点を与える必要がある。しかしながら、従来のゲーム装置では、操作機構の動きがゲーム進行上効果的なものかあるいは無秩序で見境無いものかの区別が困難であった。

30 【 0 0 1 1 】また、従来のゲーム装置においては、複数のキャラクターをそれぞれポリゴンから構成し、複数のキャラクターが視点に対して重なった場合、視点に対して手前側のポリゴンにより高い優先度を与えてこの手前側のポリゴンを他のポリゴンに対して優先的に表示することが行われていた。この結果、複数の闘士が登場する格闘技ゲームの場合、画面上手前側の闘士の背部が表示されその先の闘士が表示されないという不都合がある。手前側のキャラクターである闘士が遊技者にとっての操作対象となっている場合、対戦側の闘士の映像が表示されないと操作対象の制御が十分有効になされない虞がある。勢い、この場合、対戦相手のキャラクターのポリゴンにより高い表示優先度を与えることも考えられるが、遊技者にとって操作対象となっている手前側の闘士が表示されないことも、この闘士の操作を困難にする。

40 【 0 0 1 2 】加えて、従来のゲーム装置にあっては、表示体である闘士の存命をソフト的にライフカウンタ（存命計量計）としてディスプレイ上の一部に表示し、遊技

者に提供していた。このライフカウンタが所定値以下になったときに、ゲーム装置におけるゲームを終了するようにしていた。例えば上記バーチャファイター(TM)の場合には、一つの格闘場面が終了して新たな格闘場面が展開される場合、前の画面と同じ量(長さ)のライフカウンタ値が用意されていた。しかしながら、実際に格闘する場合、闘士に与えられるダメージは、格闘場面が更新されてもそのまま蓄積されるため、この実態が正確にゲーム装置に反映されていないという欠点があった。

【0013】要するに、従来のこの種のゲーム装置等の画像処理装置にあっては、例えば格闘技のような現実を模擬した遊技を達成するに当たり、効果的な画像処理が達成できないと云う問題がある。

【0014】そこで、この発明はこの課題を解決するために成されたものである。この発明の第1の目的は、制限されたポリゴン数を有効に利用できる画像処理装置を提供することにある。

【0015】この発明の第2の目的は、例えば、闘士に与えられるダメージや疲労が現実では蓄積されることに鑑みて、このような現実感がより反映された画像処理装置を提供することを目的とする。

【0016】この発明の第3の目的は、複数のキャラクター等の表示体を相互に関連して画像処理する場合、視点に対して複数の表示体が重なっている場合でも、複数の表示体を同時に表示して表示体を効果的に制御できるようにした画像処理装置を提供することを目的とする。

【0017】この発明の第4の目的は、操作機構を見境無いく頻繁に操作することと有効に操作機構を操作していることとの区別を有効に行い、もって操作機構の無秩序な操作によって高い評価が与えられるようなことを防止する画像処理装置を提供することにある。

【0018】本発明はさらにこのような目的を達成する画像処理装置を備えたゲーム装置を提供することも併せてその第5の目的とするものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために、請求項1記載の発明に係る画像処理装置は、表示手段に表われる表示体を操作する操作信号を出力する操作手段と、この操作信号に基づいて前記表示体を前記表示手段に表示するための画像処理を行う画像処理手段と、この画像処理手段からの画像処理結果に基づいて映像信号を形成し、これを前記表示手段に出力する映像手段とを備えたデータ処理装置において、前記画像処理手段は、前記表示体を変形して表示させる際に、表示体を構成するポリゴン数を増加させることを特徴とする。

【0020】請求項2記載の発明は、この画像処理手段が、前記表示体の少なくとも一部を最小限の数のポリゴンから構成するポリゴン構成手段と、最小限の数のポリゴンから構成された表示体の部分を変形して表示させる際に、この部分を構成するためのポリゴン数を増加させ

るポリゴン数増加手段と、この増加されたポリゴン数に基づいて最小限のポリゴン数から構成された前記表示体の一部の変形を表す画像処理を実行する変形処理手段と、を備えることを特徴とする。

【0021】請求項3記載の発明では、前記ポリゴン構成手段は、表示体の一部を、各面がそれぞれ一つのポリゴンから構成される多面体に形成する第1の手段を備え、かつ、前記ポリゴン数増加手段は、前記表示体の一部を変形して表示するときには、前記多面体の各面を複数のポリゴンに増加させる第2の手段を備えることを特徴とする。

【0022】請求項4記載の発明では、前記画像処理手段は、前記表示体をそれぞれ身体を模擬した第1のキャラクターと第2のキャラクターとを含んで構成するとともに、この第1のキャラクターの頭部と第2のキャラクターとの衝突を判定する衝突判定手段を備え、前記ポリゴン構成手段は、第1のキャラクターの頭部を各面が一つのポリゴンから構成される6面体として構成し、さらに、前記衝突判定手段における衝突判定が肯定されたときに、前記ポリゴン数増加手段は、この6面体の各面のポリゴン数を増加させ、前記変形処理手段は、増加されたポリゴン数に基づいて前記頭部の変形のための画像処理を実行することを特徴とする。

【0023】請求項5記載の発明では、前記頭部の各面を一つのポリゴンから構成可能な矩形状に形成したことを特徴とする。

【0024】上記第2の目的を達成するために、請求項6記載の発明に係る画像処理装置は、表示手段に表れる表示体を操作する操作信号を出力する操作手段と、この操作信号に基づいて表示体を前記表示手段に表示するための画像処理を行う画像処理手段と、この画像処理手段からの画像処理結果に基づいて映像信号を形成し、これを前記表示手段に出力する映像手段と、表示体と与えられる画像処理の余力を映像にして表示する画像処理余力表示手段とを備えたデータ処理装置において、この画像処理余力表示手段は、全余力量を表示する全余力量表示手段と、全余力量に対する残存余力量表示手段と、画像処理の進行に伴って全余力量を順次変化させる全余力量変化手段と、を備えることを特徴とする。

【0025】請求項7記載の発明では、全余力量を段階的に減少させた値を記憶する記憶手段をさらに備え、前記全余力量変化手段は、画像処理状況に応じて前記記憶手段から該当する値の全余力量を順次読み出すことにより全余力量を減少させることを特徴とする。

【0026】請求項8の発明では、前記画像処理の全余力量は、前記表示体としてのキャラクターに対して与えられたライフカウンタ値であることを特徴とする。

【0027】上記第3の目的を達成するために、請求項9記載の発明に係る画像処理装置は、表示手段に表れる複数の表示体を操作する操作信号を出力する操作手段

と、この操作信号に基づいて前記表示体を前記表示手段に表示するための画像処理を行う画像処理手段と、この画像処理手段からの画像処理結果に基づいて映像信号を形成し、これを前記表示手段に出力する映像手段とを備えたデータ処理装置において、前記画像処理手段は、前記表示体をポリゴンから構成するポリゴン構成手段と、所定の視点から見た表示体の画像を形成する画像形成手段と、前記視点の手前側にある表示体のポリゴンについて、その一部を透視化する処理を実行する透視化処理手段と、ことを特徴とする。

【0028】請求項10記載の発明では、前記透視化処理手段は該当するポリゴンについてメッシュ化処理を施すことを特徴とする。

【0029】上記第4の目的を達成するために、請求項11記載の発明に係る画像処理装置は、表示手段に表れる表示体を操作する操作信号を出力する操作手段と、この操作信号に基づいて表示体を前記表示手段に表示するための画像処理を行う画像処理手段と、この画像処理手段からの画像処理結果に基づいて映像信号を形成し、これを前記表示手段に出力する映像手段とを備えたデータ処理装置において、前記画像処理手段は、予定されている規則に沿った操作が操作手段に入力されているか否かを判定する判定手段と、前記判定手段における判定結果が、規則に沿った操作が与えられていないと判定したときには、表示体に与えられる画像処理の程度を抑制する抑制手段と、を備えることを特徴とする。

【0030】上記第5の目的を達成するために、請求項12記載の発明に係るゲーム機は、表示手段と、請求項1乃至10のいずれか一項記載の画像処理装置を備えている。

【0031】

【作用】請求項1記載の画像処理装置においては、画像処理手段により表示体を変形して表示させる際に、表示体を構成するポリゴン数を増加させる。このため、請求項2記載の画像処理装置のように、ポリゴン構成手段が、表示体の少なくとも一部を最小限の数のポリゴンから構成し、最小限の数のポリゴンから構成された表示体の部分を変形して表示する必要がある場合は、そのポリゴン数を維持し、これを変形する必要がある場合は、ポリゴン数増加手段によりこの部分のポリゴン数を増加させる。したがって、この部分を変形する必要がある場合、例えば、余分のポリゴン数を他の表示体表示に適用することができるため、制限されたポリゴン数の有効利用を図ることができる。

【0032】さらに、ポリゴン数を増加させることによってこのような変形の表示が可能になりあるいはより詳細の変形画像を構成することができる。なお、この部分を変形する必要がある場合は、この部分のポリゴン数が増加される結果、他の表示体のポリゴン数が制約されるが、視聴者の注目がこの変形部分に注がれるため、この

制約による不都合は低減されるものと考えられる。

【0033】請求項3記載の装置では、ポリゴン構成手段は、表示体の一部を、各面がそれぞれ一つのポリゴンから構成される多面体に形成し、ポリゴン数増加手段は、表示体の一部を変形して表示するときには、多面体の各面を複数のポリゴンに増加させる。このように多面体を利用することによりポリゴン数を極力低減でき、多面体を変形して表示することが必要なときに、各面のポリゴン数を増加させる。

10 【0034】請求項4の装置では、画像処理手段は、前記表示体をそれぞれ身体を模擬した第1と第2のキャラクターとを含んで構成し、この第1のキャラクターの頭部と第2のキャラクターとの衝突を判定して、この頭部の変形が必要な場合を確実に把握する。ポリゴン構成手段は、第1のキャラクターの頭部を各面が一つのポリゴンから構成される6面体として構成し、さらに、衝突判定が肯定された時に、ポリゴン数増加手段より、この6面体の各面のポリゴン数を増加させて頭部の変形表示を可能にする。

20 【0035】請求項5記載の発明では、キャラクターの頭部の各面を一つのポリゴンから構成可能な矩形状に形成することにより、頭部の変形を要しない場合、頭部の各面のポリゴン数を最も最小にする。

【0036】請求項6記載の装置では、画像処理余力表示手段により、画像処理の進行に伴って全余力を順次変化させて、画像処理の結果が画像処理の余力に反映される。ここで、この全余力が順次減少されることにより、例えば格闘ゲームにおける画像処理に際し、表示体には蓄積されるダメージを正確に再現することができる。

30 【0037】請求項7記載の発明では、記憶手段は全余力量を段階的に減少させた値を記憶する。全余力変化手段は、画像処理状況に応じてこの記憶手段から該当する値の全余力量を順次読み出してこれを表示手段に出力する。故に、画像処理の状況に応じて全余力量を確実に変化させることができる。

【0038】請求項8記載の装置では、画像処理の全余力は、表示体としてのキャラクターに対してライフカウント値として提供され、視聴者は自己が制御できるキャラクターの残存寿命を事前に知ることができる。

40 【0039】請求項9記載の発明では、表示体はポリゴンから構成され、所定の視点から見た表示体の画像を形成する際、視点の手前側にある表示体のポリゴンの一部についてこれを透視化する処理が実行される。すると、3次元座標上、視点に対して重なって複数の表示体が存在する場合でも、視点の手前にあるポリゴンの一部を透視化することにより、手前側のポリゴンの存在を維持しつつ、残りの表示体を表示手段に表示する。故に、複数の表示体を所望の視点から見て自由に表示手段に表示できるようにしながら、視聴者は視点に対して重なった複

数のポリゴンからなる表示体を確認することができるため、操作手段の操作を確実に行うことができる。この透視処理は請求項 10 記載のメッシュ化処理によって実現される。

【0040】請求項 11 記載の装置によれば、格闘技ゲームの場合のルールのように、予定されている規則に沿った操作が操作手段に入力されているか否かが判定され、この判定結果が、規則に沿った操作が与えられていないと判定したときには、表示体と与えられる画像処理の程度を抑制される。この抑制の結果、一部又は全部の画像処理が無効化され、あるいは操作対象となっている表示体と与えられる前記残存画像処理余力を低減する等の処理が実現される。故に、操作機構の無秩序な操作によって高い評価が与えられるようなことを防止する。

【0041】請求項 12 記載の発明では、表示手段と、既述の画像処理装置を備えることにより、例えば格闘技のような現実を模擬した遊技を達成するに当たり、効果的な画像処理が可能なゲーム遊技が提供される。

【0042】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図 1 乃至図 9 を参照しながら説明する。この実施例は、本発明の画像処理装置を格闘ゲームの一種としての拳闘型対戦ゲーム装置に適用した場合について説明する。

【0043】図 1 はこのゲーム装置の外観を示す。この図において、符号 1 は、ゲーム装置本体を示している。このゲーム装置本体 1 は箱状をしており、その下部にはキャスト 2 a、2 b、2 c、2 d が設けられている。このゲーム装置本体 1 の二つの面には、それぞれ表示手段としてのディスプレイ 3 a 及び 3 b が設けられている。これらディスプレイ 3 a、3 b の下部の前面には、操作パネル 4 a 及び 4 b が設けられている。また、ゲーム装置本体 1 の各操作パネル 4 a、4 b の間の面には、硬貨投入口 5 a 及び 5 b と、硬貨取り出し口 6 a 及び 6 b とが設けられている。

【0044】これら操作パネル 4 a、4 b の間には、例えば強度的な観点から両者を連結する丸棒 7 が設けられている。前記各ディスプレイ 3 a、3 b の上には、スピーカ取付孔 8 a 及び 8 b が設けられており、これら孔 8 a、8 b の内部には、スピーカ（図示せず）が設けられている。各操作パネル 4 a、4 b の下部には開閉板 9 a 及び 9 b が設けられており、内部機構を露出させることができるようになっている。

【0045】このゲーム装置本体 1 の内部には、各ゲーム処理ボード 10 a 及び 10 b が設けられている。なお、各ディスプレイ 3 a、3 b、操作パネル 4 a、4 b の操作機構、及びスピーカは図示しないがゲーム処理ボード 10 a、10 b に接続されている。このような構造としたことにより、このゲーム装置本体 1 は、ディスプレイ 3 a またはディスプレイ 3 b を単独で使用して、あるいは両ディスプレイ 3 a、3 b を同時に使用して通信

対戦形式でゲームを楽しむことができる。

【0046】図 2 は、上記ゲーム装置本体で使用する操作パネルを示す斜視図である。これら操作パネル 4 a、4 b は全く同一構成であるので、一方を説明し、他方の説明を省略する。

【0047】この操作パネル 4 a は、二つのジョイスティック 4 1 a m 及び 4 1 a h と、二つの押ボタン 4 2 a m 及び 4 2 a h とからなる。これらジョイスティック 4 1 a m、4 1 a h は、操作パネル 4 a、4 b 上で一定の間隔で配置されている。これらのジョイスティック及びボタンを操作することによって、遊技者は自身側のキャラクター（拳闘士）の動きを制御できる。各ジョイスティック 4 1 a m、4 1 a h の前には、一定の間隔で押ボタン 4 2 a m、4 2 a h が配置されている。ジョイスティック 4 1 a m、4 1 a h には、相手の闘士にパンチを繰り出せることの案内、相手の闘士からの攻撃を防御できることの案内、あるいはキャラクターを前進・後退させたりするための案内 4 3 a m、4 3 a h が表示されている。このガイダンス（案内）4 3 a m、4 3 a h は、例えば、ストレート、アッパー、フック等のパンチの種類や、前進、後退、挑発、等の闘士の動き、その他ゲーム進行上必要な事項を含んでいる。

【0048】図 3 は、同実施例のデータ処理装置が適用されたゲーム装置を示すブロック図である。このゲーム装置は、既述のディスプレイ 3 a、3 b 並びに操作パネル 4 a、4 b の他、ゲーム処理ボード 10 a 及び 10 b と、スピーカ 11 a 及び 11 b とを備えている。このゲーム装置は、単独で使用するときには、ディスプレイ 3 a、操作パネル 4 a、ゲーム処理ボード 10 a、及びスピーカ 11 a からなる一つの処理系 12 a として機能する。

【0049】同様に、ディスプレイ 3 b、操作パネル 4 b、ゲーム処理ボード 10 b、及びスピーカ 11 b からなる他の一つの処理系 12 b も使用することができる。処理系 12 a、12 b の双方とも、同時に、単独で使用できる。この場合には、遊戯者側の闘士の対戦相手はゲーム装置側が設定する拳闘士である。

【0050】一方、このゲーム装置は、処理系 12 a と 12 b とを連係させることにより、通信対戦形式でゲームを楽しむことができる。この場合には、遊戯者側の闘士の対戦相手は、各操作パネル 4 a、4 b を操作する各遊技者がそれぞれ操作する闘士である。

【0051】これら処理系 12 a、12 b は、全く同一構成をしているので、処理系 12 a のみを説明し、他の処理系 12 b についての説明を省略する。

【0052】この処理系 12 a は、装置全体の制御を行う CPU ブロック 20 a、ゲーム画面の表示制御を行うビデオブロック 21 a、効果音等を生成するサウンドブロック 22 a 等により構成される。なお、各ブロックには符号にアルファベット「a」を付して説明するが、それらブロックを構成する各要素には符号の後にアルファ

ベクト「a」を付することなく説明する。

【0053】CPUブロック20aは、SCU (System Control Unit) 200、メインCPU 201、RAM 202、ROM 203、サブCPU 204、そしてCPUバス205等により構成されている。

【0054】メインCPU 201は、装置全体の制御を行うものである。このメインCPU 201は、内部にDSP (Digital Signal Processor)と同様の演算機能を備え、アプリケーションソフトを高速に実行可能になっている。

【0055】RAM 202は、メインCPU 201のワークエリアとして使用されるものである。また、RAM 202には、この実施例では記憶エリア202C1、202C2が設けられている。これら記憶エリア202C1、202C2は例えば二つのキャラクターが対戦する拳闘ゲームの場合に、各キャラクターのもつ全余力を段階的に減少させたときの値を記憶する手段として用いるためのものである。

【0056】ROM 203には、初期化処理用のインシヤルプログラム、及びゲーム全体の内容(プログラム)等が書き込まれている。SCU 200は、バス205、206、207を制御することにより、メインCPU 201、VDP (Video Display Processor) 220、VDP 220及び230、DSP 240、CPU 241などの相互間のデータ入出力を円滑に行う。

【0057】また、SCU 200は、内部にDMAコントローラを備え、ゲーム中のキャラクタデータ(ポリゴンデータ)をビデオブロック21a内のVRAMに転送することができる。これにより、ゲーム等のアプリケーションソフトを高速に実行することができる。サブCPU 204は、SMPC (System Manager & Peripheral Control)と呼ばれるもので、メインCPU 201からの要求に応じて、操作パネル4aのジョイスティック41a、41ah及び押ボタン42a、42ahからの操作データを入力ポート208を介して収集し、かつパンチの種類等操作内容の判定処理を行う機能等を備えている。メインCPU 201はサブCPU 204から受け取った操作データに基づき、例えばゲーム画面中のキャラクタの回転変換や透視変換などの画像制御を行う。

【0058】ビデオブロック21aは、ポリゴンデータからなるキャラクタ及び背景像に上書きするポリゴン画面の描画を行う第1のVDP (Video Display Processor) 220と、スクロール背景画面の描画、プライオリティ(表示優先順位)に基づくポリゴン画像データとスクロール画像データとの画像合成、クリッピングなどを行う第2のVDP 230とを備えている。

【0059】この内、第1のVDP 220はシステムレジスタ220aを内蔵するとともに、VRAM (DRAM) 221及び2面のフレームバッファ222、223に接続されている。ゲームのキャラクタを表すポリゴン

の描画データはメインCPU 201からSCU 200を介して第1のVDP 220に送られ、VRAM 221に書き込まれる。VRAM 221に書き込まれた描画データは、例えば、16又は8ビット/pixelの形式で描画用のフレームバッファ222(又は223)に描画される。描画されたフレームバッファ222(又は223)のデータは、表示モード時に第2のVDP 230に送られる。このようにフレームバッファには2面のバッファ222、223が使われており、描画と表示がフレーム毎に切り替わるダブルバッファ構造を成している。さらに、描画を制御する情報は、メインCPU 201からSCU 200を介して第1のVDP 220のシステムレジスタ220aに設定される。このシステムレジスタ220aに設定された指示にしたがって第1のVDP 220が描画と表示を制御する。

【0060】一方、第2のVDP 230はレジスタ230a及びカラーRAM 230bを内蔵するとともに、VRAM 231に接続されている。また第2のVDP 230はバス206を介して第1のVDP 220及びSCU 200に接続されるとともに、エンコーダ260を介してディスプレイ3aに接続されている。

【0061】この第2のVDP 230に対して、スクロール画像データはメインCPU 201からSCU 200を介してVRAM 231及びカラーRAM 230bに定義される。画像表示を制御する情報も同様にして第2のVDP 230のレジスタ230aに設定される。VRAM 231に定義されたデータは、第2のVDP 230によりレジスタ230aに設定されている内容にしたがって読み出され、キャラクタに対する背景を表す各スクロール画面の画像データになる。各スクロール画面の画像データと第1のVDP 220から送られてきたテクスチャマッピングが施されたポリゴンデータの画像データは、レジスタ230aにおける設定にしたがって表示優先順位(プライオリティ)が決められ、最終的な表示画像データに合成される。

【0062】この表示画像データがパレット形式の場合、第2のVDP 230によって、その値にしたがってカラーRAM 230bに定義されているカラーデータが読み出され、表示カラーデータが生成される。また表示画像データがRGB形式の場合、表示画像データがそのまま表示カラーデータとなる。この表示カラーデータはメモリ232に蓄えられた後にD/Aコバータ260に出力される。D/Aコバータ260は、この画像データに同期信号等を付加することにより映像信号を生成し、ディスプレイ3aに出力する。これにより、ディスプレイ3aにゲーム画面が表示される。このビデオブロック21aにより映像手段が構成される。

【0063】サウンドブロック22aは、PCM方式あるいはFM方式に従い音声合成を行うDSP 240と、このDSP 240の制御等を行うCPU 241とを備え

10

20

30

40

50

ている。DSP 240により生成された音声データは、D/Aコンバータ270により音声信号に変換された後にスピーカ11aに出力される。

【0064】本実施例のゲーム装置で処理されるゲーム内容は、前述した「バーチャファイター(TM)」と同様に、ステージ上で複数の闘士が格闘技(拳闘)を繰り広げる内容とする。また、対戦相手は装置側で制御する拳闘士であるとして説明する。

【0065】続いて、メインCPU201で実施される、ポリゴンによる3次元データで表されるキャラクタ(闘士)C1、C2、ロープ等の画面(以下、ポリゴン画面という。)と、拳闘士が上るリング、拳闘士のライフカウント値、そして観客等のその他の背景等のスクロール画面との同期表示制御の処理について説明する。このうちリングは回転スクロールによって構成される。全体的な動作の説明を図4及び図5に示すメイン処理フローチャートを使用してまず説明し、例えばポリゴン構成手段、ポリゴン数増加手段、変形処理手段、及び画像処理余力表示手段等の詳細な動作については図6以降を用いて説明する。

【0066】メインCPU201は、コインの投入がない場合には、例えばゲームの内容のダイジェスト版を表示するとともにコイン投入のガイダンス画面を表示し、これに伴う音声を出力させる(図5のステップ(S)301、ステップ302; NO)。

【0067】コインの投入があったときには(ステップ302; YES)、メインCPU201は、例えば押ボタン42amをスタートボタンとして押下するようにガイダンス画面を表示する(S303、S304; NO)。ここで、スタートボタンが押下されたとすると(S304; YES)、自分の能力の設定をする(S305)。これは、例えば処理系12aに数人分のキャラクタの能力が設定されており、これらのキャラクタがディスプレイ3aに表示されるので、これらの中から自分の好みのキャラクタを適宜選択する。これにより、パンチ力、パンチ速度、ダメージに対する耐性、ステミナ等、そのキャラクターのもつ能力が設定されることになる。なお、キャラクターの構成は、図6を参照されたい。

【0068】次いで、メインCPU201は対戦相手のキャラクタを設定する旨の表示をディスプレイ3aに表示するので、遊技者はこれらの中から対戦相手を適宜選択する(S306)。これにより、対戦相手のキャラクターの能力も設定される。

【0069】ここで、メインCPU201は、ステップ307で、視点変更の表示データと、最終的にはキャラクターC1の一部(例えば、頭部、要部、上腕部等)を透視化する処理も行う。これは、まず、メインCPU201がROM203の所定の番地から表示データを読み出して、これを視点変更の表示データに変換する。これにより、ディスプレイ3aには、当初、図6(a)に示す

ように、キャラクタ(闘士)C1、C2が相対した状態を真横から見た形態で表示される。この場合、図6では、C1、C2はキャラクター(闘士)、RPはロープ、RGはリング、LCa、LCbはライフカウンタ、BHはその他の背景である。また、この実施例では、闘士C1、C2及びロープRPをポリゴンデータで、リングRGを回転スクロールデータで、見物人等の背景BHはスクロールデータで表示されるようにしている。

【0070】そして、対戦可能な状態になったかを判定する(S308)。この対戦状態とは、ディスプレイ3a上において自分のキャラクタ(闘士)C1が画面手前に表示されるとともに例えば頭部、腰部、上腕部等の闘士C1の一部が透明処理され、しかも、相手のキャラクタ(闘士)C2が画面の正面に向いた状態に表示されるように画像処理されることをいう。

【0071】ここでは、いまだ対戦状態でないので(ステップ308; NO)、ROM203の番地を変更し(ステップ309)、さらに視点変更の表示処理を行う(ステップ307)。これを繰り返すことにより、図6(a)に示すように闘士C1、C2を真横から見た状態から、図6(c)に示されるように闘士C1が手前に表示されるように視点を回転させる。このように回転した表示状態の途中を表示すると、例えば図6(b)に示すように、対峙した闘士C1、C2が斜めで表示された状態になる。

【0072】図6(a)~(c)への移行を含む、キャラクターを画面に表示するための視点変更を伴う画像処理は、例えば図5に示すフローチャートのように動作されればよい。すなわち、メインCPU201は、まず図5のステップS401で、ROM203から読み出したデータに呼応して視点の移動座標並びにテクスチャ付きのポリゴンデータで表される闘士C1、C2、ロープRP等のポリゴンから構成される表示体の移動座標を計算する。この移動座標の計算は平行移動、回転変換、各軸に対する拡大(縮小)を1つの操作で行うことができる、従来より周知のアフィン変換を用いて行われる。

【0073】次いで、ステップS402にて、透視変換によって、座標変換された3次元のポリゴンデータ(闘士C2、一部が透視化された闘士C1、ロープRP)が表示されるスクリーン(画面)内の位置データ(スクリーン座標)を計算し、これを第1のVDP220に送る。

【0074】次いで、ステップS403に移行し、回転スクロール画面の回転や倒し込みに必要なパラメータを計算する。ここで、回転スクロール画面の「回転」とは、スクロール座標系における回転であり、3軸のいずれかを中心とする座標系全体の回転をいう。また、「倒し込み」はスクリーン画面自体の回転をいい、具体的には、遊技者から見て遠方の側のリングRG部分を縮小表示し、あるいは遊技者側のリングRG部分を拡大表示す

るか、又は両方の処理を同時に成すことをいう。

【0075】次いで、メインCPU201はステップS404で前記ポリゴンデータの描画用の所定タイミングか否かを判断しつつ待機する。そして、例えば、所定のタイミングになると、ステップS405で、それまでメモリに記憶していた回転スクロール画面の回転、倒し込みの処理に必要なパラメータ、すなわち回転マトリクスパラメータ、移動量（視点の移動によるスクロール画面のX、Y移動量）、及び倍率が第2のVDP230に転送される。そして、ステップS206で、メインCPU201は表示あるいは描画の指令を実行する。

【0076】メインCPU201は上述したステップS401～S406の処理を定期的に繰り返す。メインCPU201で計算されたポリゴンデータは第1のVDP220に接続されたVRAM121に書き込まれ、ダブルバッファ構成に係る2枚の描画用フレームバッファ222（又は223）、表示用フレームバッファ223（又は222）によって描画及び表示が繰り返される。つまり、描画用フレームバッファ222（又は223）にテクスチャマッピングされたポリゴンデータが描画されている間に、表示用フレームバッファ223（又は222）のポリゴンデータが第2のVDP230に送られ、表示される。一方、第2のVDP230では、メインCPU201から転送されてきたパラメータ及びデータを使って回転スクロール画面の3軸回転及びスクリーン画面の回転（倒し込み）を計算する。

【0077】回転スクロール画面の表示画面は、中心点を基準に視点及びスクリーン画面（TV画面）を回転変換（平行移動も含む）させ、変換後の視点から変換後のスクリーン画面を通った視線が、固定されたスクロールマップと交差する点を集めたものである。

【0078】このように図5のフローチャートが実行されることにより、ディスプレイ3aには、図6（a）…図6（b）…図6（c）というように画面が表示されることになる。すなわち、図6（a）に示すように対峙する闘士C1、C2を真横から見た状態から、闘士C1が手前に闘士C2が後ろ側に表示されるように順次視点が移動して行くことになる。その他のシーンにおける視点移動に伴う処理も図5のフローチャートにしたがって実行される。視点の移動の途中では、図6（b）に示すように闘士C1、C2を斜めから見た状態に表示される。最終的には、ディスプレイ3aには、図6（c）に示すように、遊技者側の闘士C1が画面手前にかつ透視化状態に表示され、しかも、対戦相手側の闘士C2が画面の正面に向いた状態に表示される。

【0079】このように自分の闘士C1が画面手前でかつ透視化状態に表示され、しかも、対戦相手側の闘士C2が画面の正面に向いた状態に表示された場合には、対戦状態になり（ステップ308：YES）、以後対戦状態のフローチャートに移行する。

【0080】次に、対戦状態のフローチャート（ステップ310）以降に移行すると、まず、メインCPU201は、ステップ310で対戦状態のデータをROM203から読み出す。また、メインCPU201は、ステップ311でサブCPU204から操作データを取り込むとともに、ステップ312で無効操作度データの処理を行う。ここで無効操作度は、前記請求項記載の抑制手段に含まれるものである。

【0081】このステップ312における無効操作度は、例えば拳闘の規則に沿って操作データがジョイスティック41am、41ah等から入力されていないときに生じる。この無効操作度を上昇させる要因は、例えば単位時間当たり所定の回数以上ジョイスティック41am、41ahを操作したり、ジョイスティック41am、41ahを防御コマンド位置に一定時間入れ続ける場合である。また、無効操作度を低下させる要因は、例えばジョイスティック41am、41ahから制御コマンドが入力されたり、あるいはキャラクターの移動コマンドが入力された場合である。

【0082】また、この無効操作度を例えばRAM202等に記憶させておき、次の対戦表示データ作成画像処理を行うときに、その画像処理の程度を抑制するように反映させる。例えば、以後に説明する画像処理余力表示手段の余力量の表示に反映させたり、あるいはパンチがあたっても相手に与えるとするダメージをキャンセルあるいは低減する画像処理を実行することが考えられる。

【0083】次いで、メインCPU201は、上述したように取り込んだ対戦データと操作データとを基に対戦表示データの作成処理を実行する（ステップ313）。

【0084】このステップ313で形成される対戦表示データは、例えば、対戦相手の闘士C2がアッパーカットを繰り出したときに、操作パネル4aのジョイスティック41am、41ah等を防御操作することにより闘士C1を防御動作させたり、あるいは、操作パネル4aのジョイスティック41am、41ah等を繰り出し操作をして相手闘士C2にパンチを当てたりするための表示用データである。これにより、対戦相手の闘士C2は、パンチが当たったときに、そのパンチの種類（ストレート、ジャブ、フック、アッパーカット等）により闘士C2の顔（頭部）の変形方向を変え、パンチの強さにより闘士C2の顔（頭部）の変形量を変える。

【0085】また、対戦相手の闘士C2から繰り出されたパンチが闘士C1に当たったときには、闘士C1の移動処理もされる。さらに、このステップ313では、闘士C1の背後側も表示させるようにし、しかも闘士C1の一部（例えば頭部、胸部、腰部、上腕部等）が透視化して表示されるようにしている。

【0086】次いで、メインCPU201はステップ314で残存余力量表示手段に関する処理を実行する。すなわち、このステップ314では、闘士C1、C2の余

力を映像にして表示できるように処理している。これは、第1に、ステップ312で得られた無効操作度を、余力（ライフカウント値）を減少させる表示として反映させる。第2に、闘士（相手側C2、自分側（遊技者側）C1）のダメージを演算し、これを余力を減少させる表示として反映させる。

【0087】また、ダメージが所定値を超えたときには闘士をダウンさせる処理を実行させる。このように処理が行われることにより、闘士C1、C2の全余力量を表示する全余力量表示手段と、闘士C1、C2の全余力量に対する残存余力量を表示する残存余力量表示手段とが実現される。また、RAM202の一部エリアに、余力量を複数記憶する記憶手段を設けており、この記憶手段内に記憶されている全余力を必要に応じて読み出すことにより全余力量を順次低減させることができる。そして、これらの画像処理を実行することにより、各闘士C1、C2が受けたダメージをライフカウンタとしてディスプレイ3a上に表示でき、かつそのダメージが各ラウンド毎に累計されるようにしている。

【0088】このようにステップ313で得られた対戦表示データと、ステップ314で得られたライフカウンタに関するデータは表示データ作成処理（ステップ315）に渡される。ステップ315ではメインCPU201が前記ステップ313で形成した対戦表示データ、及びステップ314で形成したライフカウンタに関するデータを用いて例えば図5に示すフローチャートを実行する。これにより、ディスプレイ3a上に闘士C1、C2の対戦状態が表示される。

【0089】そして、メインCPU201は、ステップ316でゲームアウトの処理を実行する。これは、闘士C1、C2のダメージを演算し、一方が3回ダウンしたときのように、ダメージが所定値を超えたときにダウン等の指令を行う。

【0090】メインCPU201はステップ317でダウン等があったゲーム終了か否かを判断する。終了でないときは、再びステップ310に移行する。

【0091】このようなステップ310～ステップ317の処理を繰り返すことにより、ポリゴンによる闘士C1、C2がスクロール画面からなるリングRG上に重畳表示される。このリングRGの端部上側にはその縁に沿って細長くポリゴンデータのロープRPが上書きされている。

【0092】そして、ゲームの進行に伴い、闘士C1、C2や視点が移動すると、闘士C1、C2の動きとスクロール画面及びその端部の上書きされたポリゴンデータからなるロープRPとが同期して表示されるため、両者がジョイスティック41a、41b等からの入力に合わせて正確に一致した動きとなって確認される。これにより、闘士C1、C2の移動、動きや視点の変化に伴う情景全体が極めて自然なものとなり、リアルな臨場感を醸

し出すことができる。

【0093】また、メインCPU201は、ステップ317で検出結果を判断し、終了のときには、ステップ318でゲーム終了の表示処理を実行する。

【0094】次に、上記フローチャートにおける所定のステップの詳細な動作について図7以降の図面を参照して説明する。

【0095】〔無効操作度を得る処理につ〕次に、図7～図8を用いて無効操作度を得る処理について説明する。ここで、図7は無効操作度を得るためのフローチャートである。図8は無効操作度のグラフを示し、横軸に時間を、縦軸に無効操作度をとっている。

【0096】この無効操作度は、例えば拳闘の規則に沿ったジョイスティック41a、41b等の操作入力がない場合に生じる度数である。この無効操作度は、単位時間当たりの連続パンチコマンドの入力回数が所定値以上であるときに得られる。また、コマンド入力のパターンが一定な場合にも、無効操作度が増加するようにしている。

【0097】まず、拳闘の規則に沿ったジョイスティック41a、41b等の操作入力がない場合の処理について説明する。この処理は、図4のステップ312の処理に移行することにより実行される。すなわち、メインCPU201は、ステップ451において、メインCPU201は、サブCPU204から操作データが得られるか否かを判定する。ここで、操作データが得られるときには（ステップ451；YES）、メインCPU201はステップ452でこの操作データが防御コマンドか判定する。ここで、防御コマンドでないとき判定されたときには（ステップ452；NO）、メインCPU201はステップ453で闘士C1の移動コマンドか判定する。このような判定する理由は、ジョイスティック41a、41bを連続的操作し、連続してパンチコマンドが入力されているか否かを判定するためである。

【0098】闘士C1の移動コマンドでないとき（ステップ453；NO）、拳闘の規則に従った有効なパンチではなく、ただパンチを振り回しているだけとし、メインCPU201はステップ454でレジスタK3に操作データの回数を次々と加算させる。このレジスタK3は、例えばRAM202の一定のエリアに設ければよい。また、レジスタK3は、操作パネル4a、4bが連続して操作されたことによるパンチコマンドが累計されてゆくことになる。

【0099】次いで、メインCPU201は、一定時間x〔秒〕経過したかを判定する（ステップ455）。この判断は、単位時間x〔秒〕当たりに、何発のパンチコマンドが入力されたかを判定するためのものである。そして、一定時間x〔秒〕経過しないときには（ステップ455；NO）、この処理ルーチンを抜ける。

【0100】一方、一定時間x〔秒〕経過したときには

(ステップ455; YES)、メインCPU201はステップ456でレジスタK3のデータを読み込む。この読み込んだデータは、単位時間(x [秒])当たりのパンチの数 y となる。

【0101】また、メインCPU201は、レジスタK3のデータが $1y$ 発以上であれば(ステップ457; NO)、すなわち、拳闘の規則に沿った操作が与えられていないと判断し、RAM202の所定のエリアに設けた無効操作度記憶エリアに、無効操作度が一つ加算されたように記憶させる(ステップ312)。この記憶エリアに記憶された無効操作度の値は、図8に示すように、時刻 x 1で無効操作度が1つ上がった状態となっている。そして、メインCPU201は次の処理に備え前の内容の影響を与えないようにするためにステップ459でレジスタK1~K3をリセットし、この処理を抜ける。

【0102】また、同様に、ステップ451~455の処理を実行し、時刻 x 2においてステップ456~457の処理を実行して $2y$ 発が得られたときには、無効操作度記憶エリアに、前の値にさらに2個累計されたように記憶させる(ステップ458)。この記憶エリアの値は、図8に示すように、時刻 x 2で無効操作度からさらに2つ加算された値となっている。そして、メインCPU201は次の処理のためにステップ459でレジスタK3をリセットし、この処理を抜ける。

【0103】さらに、同様に、ステップ451~455の処理を実行し、時刻 x 3においてステップ456~457の処理を実行して $1y$ 発が得られたときには、無効操作度記憶エリアに、前の値にさらに2個累計されたように記憶させる(ステップ458)。この記憶エリアの値は、図8に示すように、時刻 x 3で無効操作度がさらに1つ加算された状態となる。そして、メインCPU201は次の処理のためにステップ459でレジスタK3をリセットし、この処理を抜ける。

【0104】同様に、ステップ451~455の処理を実行し、時刻 x 4においてステップ456~457の処理を実行して $1y$ 発が得られたときには、無効操作度記憶エリアに、前の値にさらに2個累計されたように記憶させる(ステップ458)。この記憶エリアの値は、図8に示すように、時刻 x 4で無効操作度がさらに1つ加算された状態となる。そして、メインCPU201は次の処理のためにステップ459でレジスタK3をリセットし、この処理を抜ける。

【0105】このように拳闘の規則に沿ったジョイスティック41a、41bの操作がないときには、無効操作度がますます高い値となる。

【0106】次に、無効操作度が低下する場合について説明する。コマンドが入力されると(ステップ451; YES)、メインCPU201はステップ452で防御コマンドか判定する。防御コマンドのときには(ステッ

ブ452; YES)、メインCPU201は、ステップ460で防御コマンドが短時間で他のコマンド等(あるいは中立位置)に変更されたか判定する。これは、拳闘の規則に沿った操作であるかを判定するためである。

【0107】防御コマンドが短時間で他のコマンド等に変更されたときには(ステップ460; YES)、メインCPU201はステップ461で無効操作度記憶エリアの無効操作度から1つ引いた値とする。この記憶エリアの値は、図8に示すように、時刻 x 5で無効操作度が1つ下がった状態となる。なお、この処理を通過した後は、メインCPU201は次の処理のためにステップ462でレジスタK1~K3をリセットする。

【0108】次に、ノーコマンドの場合の動作説明をする。コマンド入力がないとき(ステップ451; NO)、メインCPU201はステップ471で例えばレジスタK1= $K1+1$ の処理をする。これは、一定時間の間に、ノーコマンドであることを検出するために行う加算である。また、このレジスタK1は、例えばRAM202の所定のエリアに設けたものを使用すればよい。

【0109】次いで、一定時間 α (秒)経過したか判定する(ステップ472)。この時間の判定は、一定期間継続してノーコマンドであることを検出するための判断である。一定時間 α (秒)経過しない場合(ステップ472; NO)、この処理を抜ける。

【0110】一方、一定時間 α (秒)経過した場合(ステップ472; YES)、メインCPU201はステップ473でレジスタK1の値を読み込む。このレジスタK1の値は一定時間ノーコマンドである場合の値であり、この値が所定値より大きければ(ステップ474; YES)、一定時間ノーコマンドであるので、メインCPU201はステップ475で無効操作度記憶エリアから無効操作度を1つ減算する。これにより、この記憶エリアの値は、図8に示すように時刻 x 7で無効操作度が1つ低下した状態になる。そして、ステップ476で次の処理のために各レジスタK1~K3をリセットする。なお、レジスタK1の値が一定の値未満のときには(ステップ474; NO)、ステップ476で各レジスタK1~K3をリセットし、この処理を抜ける。

【0111】さらに、防御コマンドを入れ続けた場合の動作について説明する。この場合、メインCPU201は、ステップ451、452、460を通過し、ステップ481で例えばレジスタK2= $K2+1$ とする。このレジスタK2は、例えばRAM202の所定の記憶エリアを使用すればよい。また、このレジスタK2は、防御コマンドの入力が継続していることを測定するためのものである。

【0112】次いで、メインCPU201はステップ482で一定時間経過したか判断する。この時間判定は、一定時間の間、防御コマンドが入りっぱなしになることを判定するためのものである。一定時間経過していない

ときには(ステップ482; NO)、この処理を抜ける。

【0113】一方、一定時間経過したときには(ステップ482; YES)、メインCPU201はステップ483でレジスタK2の値を読み取る。ここで、メインCPU201は、レジスタK2の値が所定の値より大きいときには(ステップ484; YES)、防御コマンドが入ればなしの状態であるから、ステップ485で無効操作度記憶エリアの、無効操作度を一つ加算する。この記憶エリアの値は、図8に示すように、時刻x9で無効操作度が1つ上がった状態になる。この処理が終了した後に、後の処理のためにステップ486でレジスタK1~K3をリセットする。このように防御コマンドを入ればなしにすると、無効操作度が上昇する原因となる。

【0114】なお、その他無効操作度が低下する場合の動作について説明する。これは、闘士C1の移動コマンドが入力されたときに動作するものである。すなわち、闘士C1の移動コマンドが入力されたときに(ステップ453; YES)、メインCPU201はステップ441で無効操作度記憶エリアの無効操作度を1つ減算する。この後に、後の処理のために、ステップ442でレジスタK1~K3をリセットする。

【0115】上述したように上記各ステップ451~492では、拳闘の規則に沿った操作がジョイスティック41am、41ah等から入力されているか否かを判定する。

【0116】この無効操作度記憶エリアに記憶された無効操作度を、後の処理において画像処理の程度を抑制するために使用する。例えば、ライフカウンタの値を減少させる処理に反映し、あるいはパンチ等が相手の闘士C2に当たっても、これの有効性を小さくする、あるいはこの有効性を否定するようにする。

【0117】このようにすることにより、ジョイスティック41am、41ah等の確実な操作を遊技者に促すとともに、例えば拳闘の場合の実際の動きを遊技者に提供して、かつそのようにジョイスティック41am、41ah等が遊技者に操作できるようにする。

【0118】〔ポリゴン構成手段、ポリゴン数増加手段の動作〕次に、通常の表示状態では、闘士C2の顔(頭部)を最小限の数のポリゴンから構成し、この顔(頭部)を変形して表示させる際に、この顔(頭部)を構成するためのポリゴン数を増加させた後、この増加されたポリゴン数に基づいて顔(頭部)の変形させる画像処理について、図9~図11を参照して説明する。

【0119】まず、メインCPU201は、ステップ500でフラッグFLGが0か否かを判定する。この判定は、変形処理のためのテーブルデータの読出し処理を行うか否かを判定するためのものである。読出しを行っている場合は特定の処理フローチャートに、読出しを行っていないときには通常の判断処理を行う。

【0120】ここで、フラッグFLGは当初は0に設定

されているので、メインCPU201はステップ501で闘士C2の顔(頭部)を最小限の数のポリゴンから構成する画像処理を行う。この画像処理は、例えば、闘士C2の顔(頭部)の各面を一つの正方形のポリゴンから構成する。これにより、例えば図10(a)に示すように、闘士C2の顔(頭部)C2fが6つのポリゴンからなる立方体(6面体)に形成される。つまり、一つのポリゴンを3次元座標における4頂点を指定することにより配置し、各面は4頂点のうち2頂点を共有させることにより、闘士C2の顔(頭部)C2fを六面体となるポリゴンの集合から表現している。

【0121】実際の闘士の各種表情を構成する、正面部、背面部、左右の側面部、平面部、そして底面部の各模様(テクスチャー)を、予めビデオカメラ等によって撮影するかあるいは別に構成し、これらをROM203に記憶させておく。

【0122】そこで、ステップ502では、この表情のテクスチャーや、各右側面、左側面、背面、頭頂部等のテクスチャーを、該当するアドレスのポリゴンにマッピングする。また、このステップでは、全てのポリゴンについて、この場合は6面について、テクスチャーのマッピングが終了したかの判断も行う。これにより、図10(b)に示すように、表情が現れた闘士C2の頭部が形成される。なお、ここでは図面の表現を簡単にするために、頭部の正面のポリゴンにのみテクスチャー(顔の模様)を貼り付けた場合を示しており、その他の面へのテクスチャーの図示を省略する。

【0123】次に、メインCPU201は、サブCPU204から操作データを取り込み、操作データの有無を判定する(ステップ503)。操作データがあるときには(ステップ503; YES)、メインCPU201はステップ504で操作データの方向、強さ、速さ等からパンチコマンドの内容等(防御コマンドもある)を特定する。そして、その処理(ステップ504)の結果から攻撃であると判定されると(ステップ505; YES)、メインCPU201はステップ506で闘士C1のパンチの座標を読む。つづいて、メインCPU201はステップ507で対戦相手の闘士C2の頭部の座標を読む。これら座標が一致したか否かを判定する(ステップ508)。この判定は、闘士C1、C2の衝突判定を行っていることに相当する。

【0124】これら座標が一致した時点で(ステップ508; YES)、闘士C1、C2の衝突判定が肯定されたことになり、闘士C1(遊戯者側のキャラクター)のパンチが闘士C2(対戦相手側のキャラクター)の顔面にあたったことになる。そこで、変形処理に移行するためにフラッグFLGに“1”を設定する(ステップ509)。

【0125】メインCPU201はステップ509で第1のパンチと第2のパンチとの判定をする。この実施例

では、説明を簡略化するため、2種類のパンチのみとして説明する。また、この実施例では、無効操作度の反映をパンチの効力を減少させるようにして処理するものとして説明する。もちろん、このようにパンチの効力が減少させるようにせず、ライフカウンタの値が低下するようにしてもよい。

【0126】まず、第1のパンチの場合には（ステップ510；1P）、ステップ511において無効操作度記憶エリアの値が一定値以下なら、ジョイスティック41a、41b等の操作が拳闘の規則にない動きをしていることが少ないと判定し、ステップ512以降の処理に移行する。

【0127】このステップ512では、最小限の数のポリゴンから構成された闘士C2の顔（頭部）C2fについて、この部分の各面を構成するポリゴン数を増加させる。これにより、図11（a）に示すように、それぞれ矩形（四角形）が割り当てられた6つのポリゴンから構成された顔（頭部）C2fの各面において、一つのポリゴンから8（列）×8（行）に配列された複数のポリゴンに変更される。

【0128】また、各面の複数のポリゴンの一つ一つのアドレスは指定されており、これらアドレスとポリゴンの変形用データとがパンチ（パンチの方向、パンチの種類、パンチの強弱）毎にテーブル化されていて、これらテーブルの多数がROM203に格納されているものとする。また、このステップ512以降に入ると、どのテーブルから変形データを取り込むかがパンチの種類、パンチの方向、強さ、闘士Cの種類等により指定されている。

【0129】次に、メインCPU201は、顔（頭部）C2fの部分が多数のポリゴンで構成されていて、各ポリゴンの各アドレスについて変形用のテーブルからポリゴンの変形データを取り出し、このアドレスに相当する部分の顔の表情のテクスチャーを変形し、当該アドレスに該当するポリゴンにマッピングする（ステップ513）。ポリゴンの変形は、矩形のポリゴンの4頂点を設定することにより可能になる。この場合は、6面体の各面に、単に4頂点のあるポリゴンの多数が配置されたような変形データが得られることになる。

【0130】そして、上記変形データを基に顔（頭部）C2fの全てのポリゴンについてマッピングが終了したか判定する（ステップ514）。全てのポリゴンにテクスチャーのマッピングが終了しないときには（ステップ514；NO）、マッピング処理を続行する（ステップ513、514）。また、全てのポリゴンにテクスチャーのマッピングが終了したときには（ステップ514；YES）、図11（b）に示すように6面体の部分に通常の顔が表示される。ついで、メインCPU201は、ステップ515で闘士C2用のライフカウンタのデータを所定の値だけで減少させた後、ステップ516でRO

M203の読出し番地やテーブル読出し番地を更新して、この処理を抜ける。

【0131】再び、このルーチンに入ると、フラッグFLGが“1”となっているので、メインCPU201は、ステップ520にて所定の変形用テーブルの所定の番地から変形データを読み出してくる。この変形データは、図12（a）に示すように、最小単位の各ポリゴンの各番地P11、P12、P21、P22、…、P81、P82、P91、P92、…、P18、P19、P28、P29、…、P88、P89、P98、P99として得られることになる。

【0132】そこで、メインCPU201は、ステップ521で、このパンチに伴う表情のテクスチャーを選び、かつこれを変形し、各テクスチャーを該当する各番地P11、P12、P21、P22、…、P81、P82、P91、P92、…、P18、P19、P28、P29、…、P88、P89、P98、P99にマッピングする。これにより、図11（b）に示すように、多数のポリゴンによって構成される6面体が歪んだ変形を呈することになる。

【0133】これらの各番地に全てテクスチャーがマッピングが完了したか判定する（ステップ522）。全てのテクスチャーのマッピングが完了したときには（ステップ522；YES）、当該変形テーブルの全データを読み出したか判定する（ステップ522）。読み出していない場合には（ステップ523；NO）、ROM203と変形テーブルの読出し番地の更新をする（ステップ516）。

【0134】このルーチンを通る度に、変形テーブルのデータが番地更新した状態で読み出され（ステップ500、S520、S521、S522）、次々と変形データが得られることになり、歪んだ顔（頭部）C2fが表示できることになる。これにより、図12（b）に示すように歪んだ形状となった頭部と、表情が表示されるようになる。

【0135】なお、変形テーブルの変形データを全て読み終わったときには（ステップ523；YES）、顔（頭部）C2fの変形が終了し、元の状態に戻ったときであるので、フラッグFLGに“0”を設定してステップ516に進む。

【0136】一方、パンチが第1のパンチであって（ステップ510；1P）、かつ無効操作度が大きい場合には（ステップ511；YES）、変形量が少ない第2の変形テーブルのデータを読み出す処理に移行する（ステップ525）。

【0137】ステップ525で最小限の数のポリゴンから構成された闘士C2の顔（頭部）C2fを、多数のポリゴンで構成されるように増加させる。これにより、図11（a）に示すように、6面体で構成されたポリゴンの各面は、多数のポリゴンに変更される。次に、ステッ

ブ 5 2 6 で、表情のテクスチャーを各ポリゴンの変形データをマッピングする。そして、全ポリゴンについてマッピングが終了したかを判定する（ステップ 5 2 7）。これにより、図 1 1 (b) に示すように 6 面体の部分に通常の顔で表示される。

【0 1 3 8】そして、メイン CPU 2 0 1 は闘士 C 2 用のライフカウンタのデータを通常値で減少させて、ステップ 5 1 6 で ROM 2 0 3 の読出し番地及び第 2 の変形テーブルの読出し番地を更新し、この処理を抜ける。

【0 1 3 9】このように第 1 のパンチであって、本来なら闘士 C 2 に大きなダメージを与えられる場合でも、無効操作度が大きいと、通常のパンチの扱いとなってしまう。

【0 1 4 0】また、パンチが第 2 のパンチであって（ステップ 5 1 0 ; 2 P）、かつ無効操作度が小さい場合には（ステップ 5 2 9 ; YES）、ステップ 5 2 5 ~ ステップ 5 2 8、ステップ 5 0 0、ステップ 5 2 0 ~ ステップ 5 3 4 の処理を実行する。これにより、図 1 1 (a) に示すように、6 面体で構成されたポリゴンの各面は、多数のポリゴンに変更された後、図 1 1 (b) に示すように 6 面体の部分に通常の顔が表示される。多数のポリゴンによって構成される 6 面体の顔（頭部）C 2 f が歪み、歪みに伴った表情が表示されるようになる。なお、この場合、第 2 の変形テーブルであったので、変形の程度が図 1 2 より少ない。

【0 1 4 1】なお、上記処理では、闘士 C 2 の処理についてのみ説明していたが、ディスプレイ 3 a 上には、図 1 3 に示すように、闘士 C 1 の頭部、胸部が透視化処理され、かつ闘士 C 1 の腕等は通常のポリゴン処理で表示される。もちろん、腕等が闘士 C 2 にかかる場合には、この腕についても透視化処理を施しても良い。この透視化処理の一つとしてメッシュ化処理がある。このメッシュ化処理は、図 1 8 に示すように、例えば 4 頂点のポリゴン 9 0 が、XY 軸について例えば 9 ドットで構成されているとし、X 軸の座標値 + Y 軸の座標値 = S の値が偶数のピクセルのみ描画され、S の値が奇数のときには描画をスキップし、書き込みをしないようにしている。このようにすることにより、メッシュ化したポリゴンが得られる。

【0 1 4 2】また、各闘士 C 1、C 2 等の表示については、ポリゴンの優先順位の判定でディスプレイ 3 a の一番手前に表示されることになる。また、闘士 C 2 はポリゴンの優先度が 2 番目であるので、闘士 C 1 の後ろであって、かつロープ R P の手前に表示される。また、闘士 C 1 の頭部や胸部がメッシュ処理されているので、闘士 C 1 が画面手前に表示されていても、闘士 C 2 は形状、表情とも見えることになる。また、ロープ R P はポリゴンの優先度が 3 番目であるので、一番後ろ側に表示されることになる。さらに、リング R G は、回転スクロールで表示されている。また、ライフカウンタ L C a、L C

b はスクロールで表示されているので、何時もディスプレイ 3 a の画面の左右に表示されている。図示しないが、見物客等を背景 B H として表示させている。

【0 1 4 3】次に、パンチが第 2 のパンチで（ステップ 5 0 9 ; 2 P）、かつ無効操作度が大きい場合には（ステップ 5 2 9 ; NO）、ROM 2 0 3 の読出し番地を更新し（ステップ 5 1 6）、この処理を抜ける。つまり、無効操作度が大きいときには、拳闘の規則に従った操作が入力されていないものとし、有効なパンチを繰り出し当たっても、これを無効あるいはその威力を低減するようにしている。

【0 1 4 4】一方、ステップ 5 0 8 で不一致になったとき（ステップ 5 0 8 ; NO）、メイン CPU 2 0 1 は、ステップ 5 3 1 で対戦相手の闘士 C 2 の他の座標を読み出す。

【0 1 4 5】そして、メイン CPU 2 0 1 は、ステップ 5 3 2 でこの闘士 C 2 の座標と闘士 C 1 のパンチの座標とを比較する。一致していれば、対戦相手の闘士 C 2 の体に当たったので（ステップ 5 3 2 ; YES）、この場合は変形等はせず、単にダメージを相手に与えたものと扱う。そして、メイン CPU 2 0 1 はステップ 5 3 3 で闘士 C 2 用のライフカウンタのデータを通常値で減少させて、ROM 2 0 3 の読出し番地を更新し（ステップ 5 1 6）、この処理を抜ける。

【0 1 4 6】また、防御の場合には（ステップ 5 0 5 ; 防御）、メイン CPU 2 0 1 はステップ 5 4 1 で対戦相手の闘士 C 2 のパンチの座標をよむ。また、メイン CPU 2 0 1 は、ステップ 5 4 2 で闘士 C 1 の手の座標を読む。そして、一致したときには（ステップ 5 4 3 ; YES）、防御が成功したものと処理が実行される（ステップ 5 4 4）。

【0 1 4 7】一方、防御で両座標が不一致のとき（ステップ 5 4 3 ; NO）、メイン CPU 2 0 1 は、ステップ 5 4 5 で闘士 C 1 の他の部分の座標を読む。対戦相手の闘士 C 2 のパンチの座標と、闘士 C 1 の他の部分の座標とが一致したときには、対戦相手の闘士 C 2 のパンチが当たったので、ステップ 5 4 7 で、対戦相手のパンチ力に応じて例えば闘士 C 1 を例えばダウン状態に移動させたりする。

【0 1 4 8】そして、メイン CPU 2 0 1 は、ステップ 5 4 8 で闘士 C 1 のライフカウンタの値を対戦相手のパンチの有効性に応じて減少させる。そして、ROM 2 0 3 の読出し番地を更新し（ステップ 5 1 8）、この処理を抜ける。

【0 1 4 9】なお、操作データがない場合でも（ステップ 5 0 3 ; NO）、対戦相手の闘士 C 2 がパンチを繰り出してくれば（ステップ 5 5 0 ; YES）、ステップ 5 4 1 ~ ステップ 5 4 8 の処理に移行して処理される。

【0 1 5 0】また、操作データがなく（ステップ 5 0 3 ; NO）、対戦相手の闘士 C 2 がパンチの繰り出しが

ないときには（ステップ 5 5 0 ; YES）、何の処理も行わず、ROM 2 0 3 の読出し番地を更新し（ステップ 5 1 8）、この処理を抜ける。

【0 1 5 1】上述したような各処理ステップを処理することにより、通常は、少ないポリゴンで表示を行うことにより処理負荷を軽くし、闘士 C 1 のパンチが闘士 C 2 の顔面等に当たって表情を変化させたいときには 6 面体からなるポリゴンを多数のポリゴンで構成し、これらを変形させている。これにより、面白いゲーム環境を提供することができる。また、通常の表示の場合、顔（頭部）C 2 f を 6 面体で構成したので、パンチの当たっていないときには、最小限のポリゴンで済む。

【0 1 5 2】なお、上記実施例では、各ポリゴンのアドレスが指定されており、これらアドレスとポリゴンの変形データがテーブル化したものから、パンチの種類に対する変形データを得ることにより、闘士 C 2 の頭部等の変形データを得ていたが、もちろん計算によって変形データを求めるようにしてもよい。

【0 1 5 3】〔画像処理余力表示手段の動作〕次に、闘士 C 1、C 2 のライフカウンタ L C a、L C b（図 1 3 参照）の表示処理や、この表示に必要なデータ処理について、図 1 4～図 1 7 を参照して説明する。図 1 4 は画像処理余力表示処理についてのフローチャートである。また、図 1 5～図 1 7 はライフカウンタ L C a、L C b の表示状態の例を示す説明図である。また、図 1 5～図 1 7 において、ライフカウンタ L C a のみ表示されているが、もちろん、ライフカウンタ L C b も同様に表示される。説明を簡単にするため、図 1 5～図 1 7 ではライフカウンタ L C a のみを表示して説明する。なお、図 1 5～図 1 7 において、ライフカウンタ L C a は、全余力量を示すメータ M と、全余力量に対する残存余力量を表示する手段としての顔 F と、ラウンドを表す数字（「1」、「2」、「3」）と、これら数字の上で点滅あるいは点灯させる表示体とから構成されている。

【0 1 5 4】最初に、ゲームが開始されたときには、闘士 C 1 用の全余力量が記憶エリア 2 0 2 C 1 に記憶されているので、ステップ 6 0 1 で、この記憶エリア 2 0 2 C 1 からのデータを読み出す。

【0 1 5 5】次に、上記ステップ 3 1 3 の処理により闘士 C 1 がパンチを食らって（画像処理の進行に伴って）ライフカウンタに関するデータが低下すると、この値に基づいてステップ 6 0 2 で残存余力量を減少させる。

【0 1 5 6】ステップ 6 0 3 では、前のステップのメータ M のデータと、残存余力量のデータとから表示データを作成する。これにより、メータ M を表示するデータが形成され、かつ全余力量に対する残存余力量のデータが形成される。最初は、メータ M のデータと残存余力量のデータは同一だから、ライフカウンタ L C a は、メータ M と顔 F とが同一位置で表示される（図 1 5 のゲームスタート（時刻 t 1））。

【0 1 5 7】そして、ステップ 6 0 4 において、メータ M（全余力量）に対して顔 F（現存余力）の関係を判定する（ステップ 6 0 4）。

【0 1 5 8】メータ M（全余力量）の底に顔 F（現存余力量）が達しない場合には（ステップ 6 0 4 ; NO）、この処理を抜ける。したがって、単に残存余力量が減少してゆくように表示される。すなわち、ステップ 6 0 1～6 0 4 の処理を繰り返すと、顔 F のみが単に低下してゆく表示とする（図 1 5 時刻 t 1、t 2）。

10 【0 1 5 9】メータ M（全余力量）の底に顔 F（現存余力量）が達したときには（ステップ 6 0 4 ; YES）、ステップ 6 0 5 で 3 回目のダウンか判断する。3 回目のダウンでない場合には（ステップ 6 0 5 ; NO）、ライフカウンタ L C a の数字「1」の部分点を減させる（ステップ 6 0 6）。これにより、闘士 C 1 は 1 s t ダウンしたことになる。また、ライフカウンタ L C a は、図 1 5（t 3）に示すように、1 s t ダウンしたことになり、数字「1」の上が点滅状態に表示され、かつ顔 F が一番下に位置して表示される。

20 【0 1 6 0】レフリーカウントが入る前に、ステップ 6 0 7 において、記憶エリア 2 0 2 C 1 の値を一定量減少させる。また、このステップで、記憶エリア 2 0 2 C 1 の値を読み出し、ノックアウト回避点（KO）のデータを作成あるいは該当するデータをメモリから読み出し、顔 F の位置をメータ M から話した状態の表示されるようなデータを形成する。このデータが表示されることにより、図 1 5（t 4）に示すように、顔 F がメータ M から離れた位置で表示される。また、同図に示すように、メータ M には、A ポイントが表示され、矢印 Y に示すように B ポイントの表示がされる。この B ポイントは時刻 t 1 のときより短くなっている（メータ M が短く表示される）。そして、C ポイントがソフト的に設定あるいは決定され、ノックアウト回避点（KO）が表示される。

30 【0 1 6 1】また、闘士 C 1 の体力は、ステップ 6 0 8 において所定の回復条件により回復される。カウント終了条件は、カウント「1 0」以内に顔 F が A ポイントに到達した場合である。また、C ポイントはモーション強制発生点である。そこで、体力回復に従って、残存余力量を回復させる（ステップ 6 0 8）。また、顔 F を上昇させる表示をする（ステップ 6 0 8）。これにより、図 1 5（t 5）に示すように、ライフカウンタ L C a の顔 F が矢印 Y のように上昇する。そして、9 カウントで B ポイントあるいは、A～B ポイントのエリアに入ると（ステップ 6 0 9）、再び、次のラウンド目の処理に入る指令を入力する（ステップ 6 1 0）。なお、9 カウントで B ポイントあるいは、A～B ポイントのエリアに入らないと（ステップ 6 0 9 ; NO）、例えばゲームオーバーの処理にする（ステップ 6 1 1）。

50 【0 1 6 2】2 ラウンド目に入ると、ステップ 6 0 1 でメータ M のデータが読み出される。また、ステップ 6 0

2で残存余力量を減少させる。これらのデータをステップ603で表示処理すると、ディスプレイ3aには、図16(t6)に示すように、顔Fが矢印Yの方向に低下する状態が表示される。

【0163】そして、ステップ604、605を通過し、かつ残存余力量が全くなくなると、ライフカウンタLCaは、図16(t7)に示すように、2回目のダウンしたことになる、数字「2」の上が点滅状態に表示され、かつ顔Fが一番下に位置して表示される(ステップ606)。

【0164】レフリーカウントが入る前に、ステップ607において、ライフカウンタLCaの全体量を減少させ、ノックアウト回避点(KO)が出力させ、かつ顔Fの位置を変更する。これにより、図16(t8)に示すように、顔Fが離れた位置で表示される。

【0165】また、闘士C1の体力が回復されたときに、顔Fを上昇させる表示をする(ステップ608)。これにより、図16(t9)に示すように、ライフカウンタLCaの顔Fが矢印Yのように上昇させる。そして、回復すると(ステップ609)、再び、次のラウンド目に入る指令をする(ステップ610)。

【0166】3ラウンド目に入ると、再び、ステップ601~604の処理を行う。これにより、ディスプレイ3aには、図17(t10)に示すように、顔Fが矢印Yの方向低下する状態が表示される。

【0167】そして、残存量がなくなると(ステップ604)、ライフカウンタLCaは、図17(t11)に示すように、3回ダウンしたことになる、数字「3」の上が点滅状態に表示され、かつ顔Fが一番下に位置して表示されて、ステップ612でゲームオーバー表示をする。なお、残存余力があるときには、何も処理をせずに、この処理を抜けてゆく。

【0168】このように処理ステップが実行されると画像処理余力表示手段の処理が行われることになる。この処理は、全余力表示手段による全余力量の表示処理と、残存余力量表示手段による全余力量に対する残存余力量の表示処理と、全余力変化手段による画像処理の進行に伴って全余力を順次減少させる処理とである。

【0169】ライフカウンタLCaの表示処理については、上述したものであるから、各闘士C1、C2のダメージ等について現実味の有るゲーム展開を味わうことができる。

【0170】この実施例の説明において、ポリゴンデータとは、複数の頂点の集合からなるポリゴン(多角形:主として4角形又は3角形)の各頂点の相対ないしは絶対座標のデータ群を云う。

【0171】なお、この実施例では本発明のデータ処理装置を適用する機器としてゲーム装置を挙げたが、本発明のデータ処理装置は必ずしもそれに限定されるものではなく、データ処理装置単独で実施してもよいし、また

シミュレーションシステムなどに一体的に搭載することもでき、より少ない演算量で臨場感溢れる画像を提供することができる。

【0172】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明によれば、画像処理手段により表示体を変形して表示させる際に、表示体を構成するポリゴン数を増加させるために、請求項2記載の発明のように、表示体の少なくとも一部を最小限の数のポリゴンから構成し、表示体の部分を変形して表示する必要がある場合は、そのポリゴン数を維持し、これを変形する必要がある場合は、この部分のポリゴン数を増加させるので、この部分を変形する必要がある場合、余分のポリゴン数を他の表示体表示に適用することができる。したがって、制限されたポリゴン数の有効利用が図られる。

【0173】さらに、ポリゴン数を増加させることによってこのような変形の表示が可能になりあるいはより詳細の変形画像を構成することができる。また、表示体の変形が不用なときには、画像処理負荷を小さくでき、かつ、必要に応じて多くのポリゴン数で表示体を構成でき表示の態様を多様化できる。

【0174】請求項3記載の発明によれば、表示体の一部を、各面がそれぞれ一つのポリゴンから構成される多面体に形成し、表示体の一部を変形して表示するときには、多面体の各面を複数のポリゴンに増加させているので、簡単な多面体を構成するようにしてポリゴン数を極力低減でき、多面体を変形して表示することが必要なときに、各面のポリゴン数を増加させて表示の多様化を図っている。

【0175】請求項4記載の発明によれば、表示体をそれぞれ身体を模擬した第1と第2のキャラクターとを含んで構成し、この第1のキャラクターの頭部と第2のキャラクターとの衝突を判定して、この頭部の変形が必要な場合を確実に把握し、第1のキャラクターの頭部を各面が一つのポリゴンから構成される6面体として構成し、さらに、衝突判定が肯定された時に、この6面体の各面のポリゴン数を増加させて頭部の変形表示を可能しているので、表示の多様化を図ることができる。

【0176】請求項5記載の発明によれば、キャラクターの頭部の各面を一つのポリゴンから構成可能な矩形状に形成することにより、頭部の変形を要しない場合、頭部の各面のポリゴン数を最も最小にすることができる。

【0177】請求項6記載の発明によれば、画像処理の進行に伴って全余力を順次変化させて、画像処理の結果が画像処理の余力に反映させ、この全余力が順次減少されることにより、例えば格闘ゲームにおける画像処理に際し、表示体には蓄積されるダメージを正確に再現することができ、現実感溢れる画像処理を提供することができる。

【0178】請求項7記載の発明によれば、記憶手段に

全余力量を段階的に減少させた値を記憶し、画像処理状況に応じてこの記憶手段から該当する値の全余力量を順次読み出しているため、画像処理の状況に応じて全余力量を確実に変化させることができ、例えば現実感に溢れるゲーム環境を提供できる。

【0179】請求項8記載の発明によれば、画像処理の全余力は、表示体としてのキャラクターに対してライフカウント値として提供され、視聴者は自己が制御できるキャラクターの残存寿命を事前に知ることができるため、例えば現実感に溢れるゲーム環境を楽しむことができる。

【0180】請求項9記載の発明によれば、表示体はポリゴンから構成され、所定の視点から見た表示体の画像を形成する際、視点の手前側にある表示体のポリゴンの一部についてこれを透視化する処理が実行されているので、手前の表示体が透けて操作者に見えることから、3次元座標系に表示体を構成しても、相手側の表示体と操作者や遊技者側の表示体とを同時に確認しながら、確実な操作と現実味溢れる画像処理環境を実現することができる。

【0181】請求項10記載の発明によれば、メッシュ化処理によってこの透視化が確実に実現される。

【0182】請求項11記載の装置によれば、格闘技ゲームの場合のルールのように、予定されている規則に沿った操作が操作手段に入力されているか否かが判定され、表示体に与えられる画像処理の程度を抑制されるようにしたので、あらかじめ決められた規則にない操作手段の操作を防止し、現実感溢れるゲーム環境のような画像処理環境を提供することができる。

【0183】請求項12記載の発明では、表示手段と、既述の画像処理装置を備えることにより、例えば格闘技のような現実を模擬した遊技を達成するに当たり、効果的な画像処理が可能なゲーム遊技を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデータ処理装置を適用したゲーム装置の一実施例の全体斜視図である。

【図2】同実施例の操作パネル部分の詳細を示す斜視図である。

【図3】同実施例の処理系を示すブロック図である。

【図4】同実施例の全体的な処理ステップを示すフローチャートである。

【図5】同実施例の表示処理の具体的動作を示すフローチャートである。

【図6】同実施例で対戦する二つの闘士が対面している状態から回転して対戦状態に表示される動作を説明するための図である。

【図7】同実施例の無効操作度処理手段の動作を説明するためのフローチャートである。

【図8】同実施例の無効操作度の状態を示すグラフである。

【図9】同実施例のポリゴン構成手段、ポリゴン数増加手段の動作を説明するためのフローチャートである。

【図10】同実施例のポリゴン構成手段の動作の説明図である。

【図11】同実施例のポリゴン数増加手段の動作の説明図である。

【図12】同実施例のポリゴン数増加手段の動作の説明図である。

【図13】同実施例のポリゴン構成手段、ポリゴン数増加手段の動作により表示される画面を示す図である。

【図14】同実施例の画像処理余力表示手段の動作を説明するためのフローチャートである。

【図15】同実施例の画像処理余力表示手段により得られるライフカウンタの表示例を示す説明図である。

【図16】同実施例の画像処理余力表示手段により得られるライフカウンタの表示例を示す説明図である。

【図17】同実施例の画像処理余力表示手段により得られるライフカウンタの表示例を示す説明図である。

【図18】同実施例のメッシュ処理の動作を説明するための説明図である。

【符号の説明】

1 ゲーム装置本体（データ処理装置）

3 a、3 b ディスプレイ

4 a、4 b 操作パネル

5 a、5 b 硬貨投入口

6 a、6 b 硬貨取り出し口

8 a、8 b スピーカ取付孔

10 a、10 b ゲーム処理ボード

11 a、11 b スピーカ

12 a、12 b 処理系

20 a CPUブロック

21 a ビデオブロック

200 SCU

201 メインCPU

204 サブCPU

220 第1のVDP

220 a システムレジスタ

221 VRAM

222、223 フレームバッファ

230 第2のVDP

230 a レジスタ

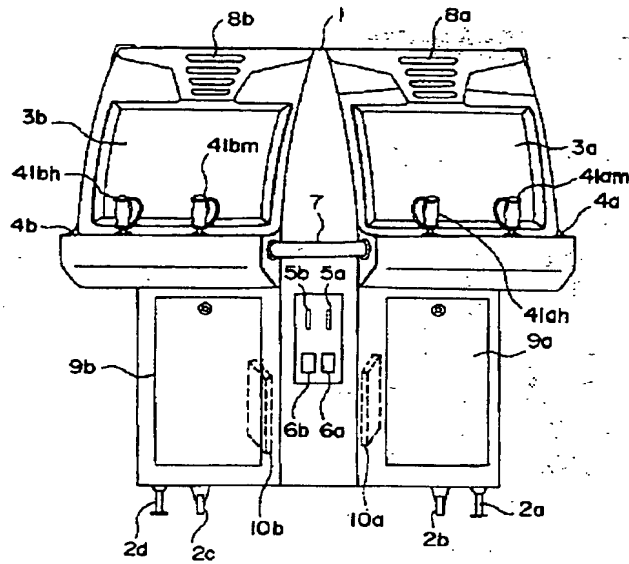
230 b カラーRAM

231 VRAM

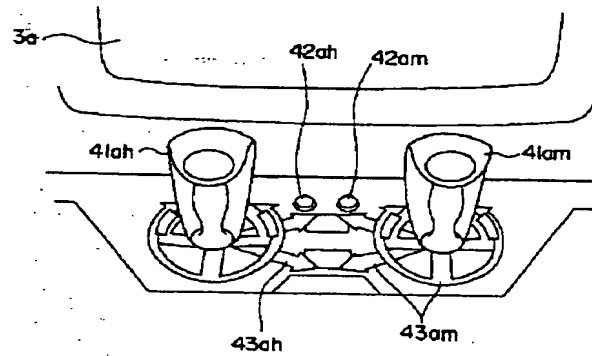
232 フレームメモリ

260 エンコーダ

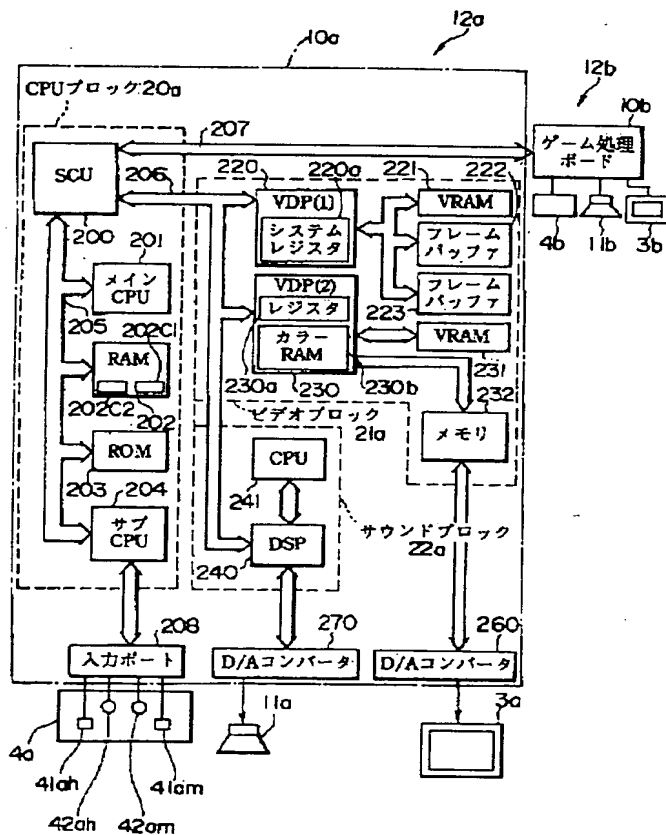
【図 1】



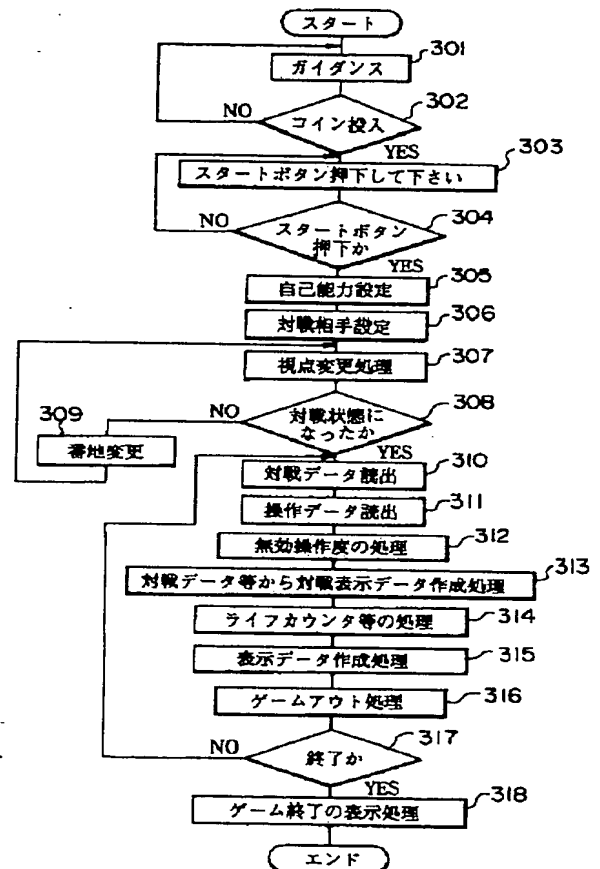
【図 2】



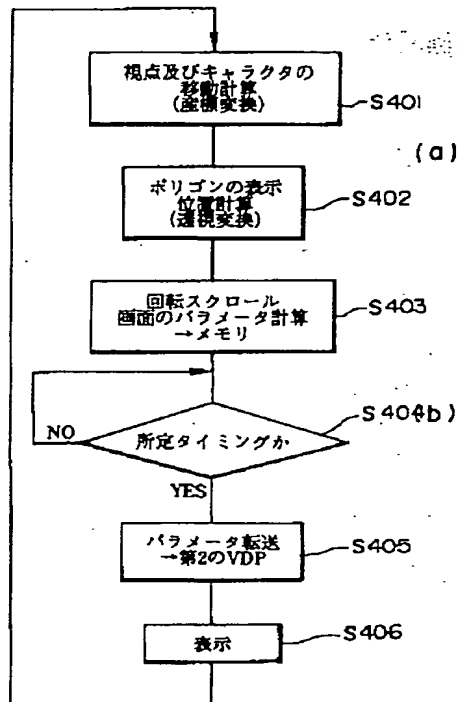
【図 3】



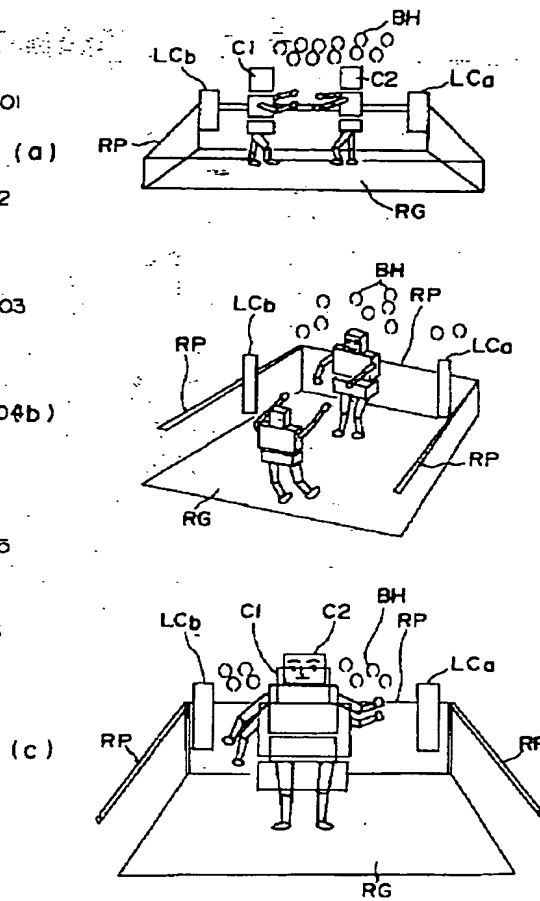
【図 4】



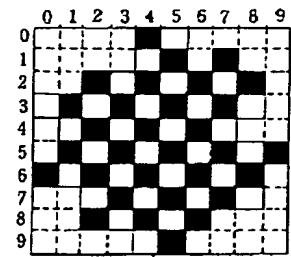
【図 5】



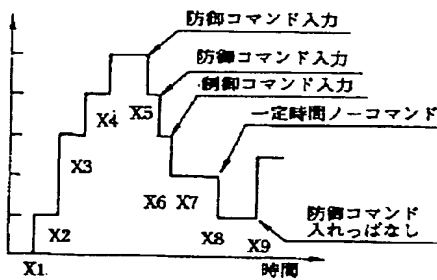
【図 6】



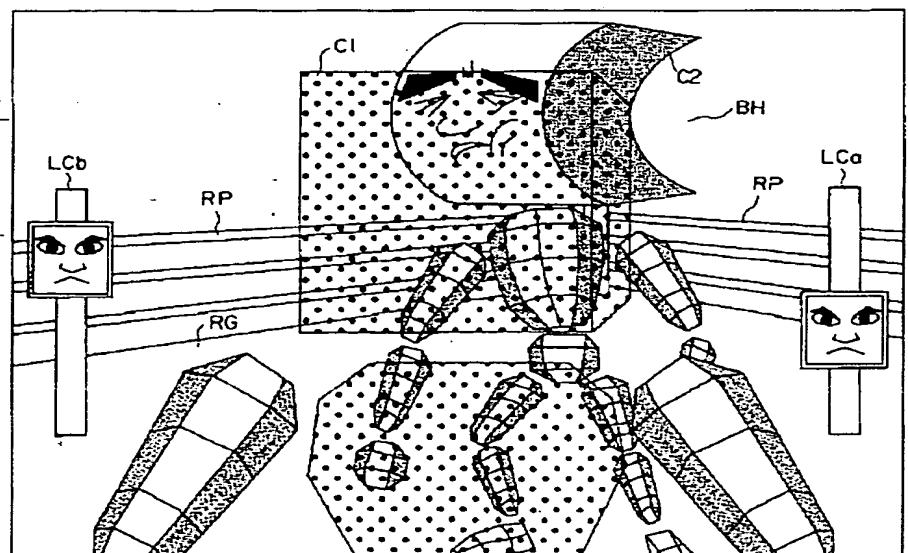
【図 18】



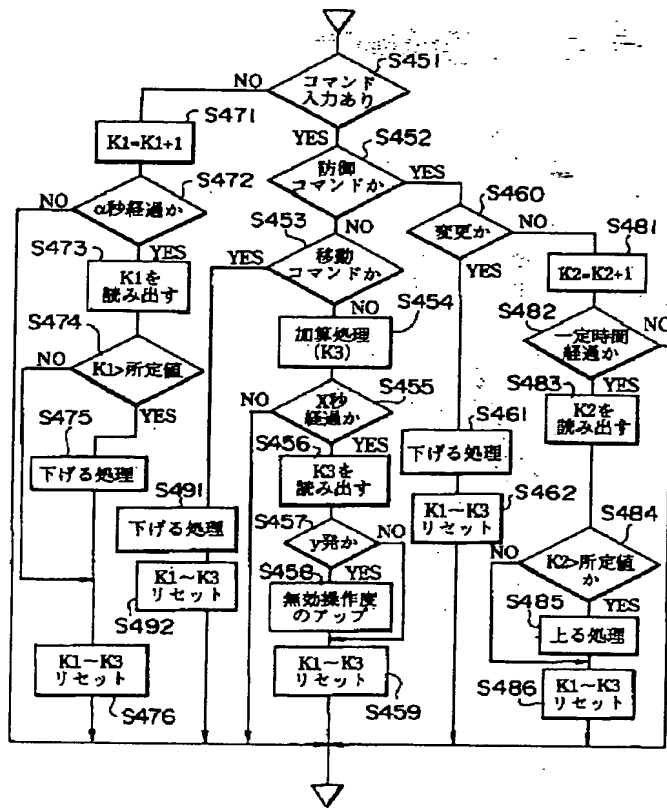
【図 8】



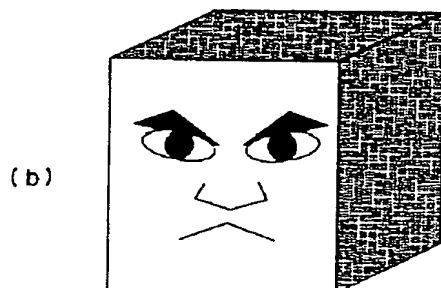
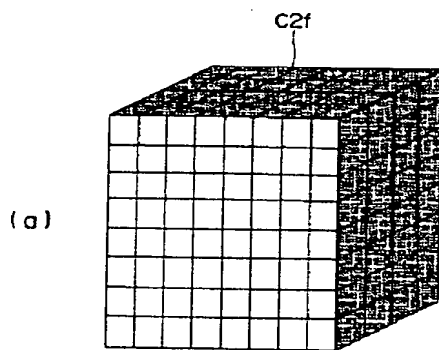
【図 13】



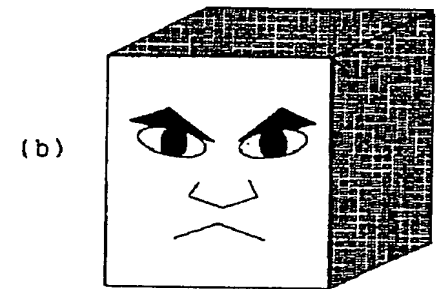
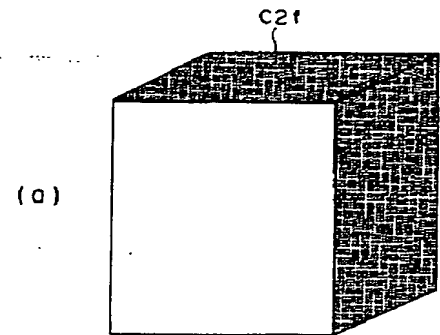
【図 7】



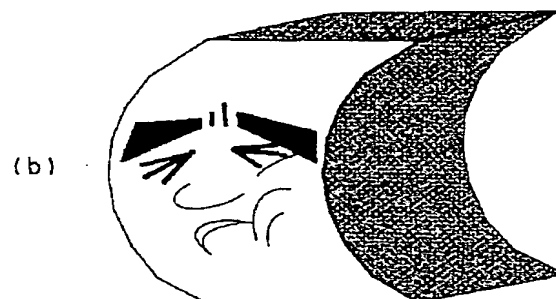
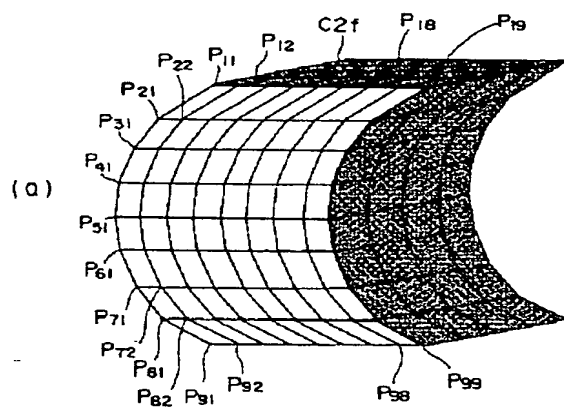
【図 11】



【図 10】

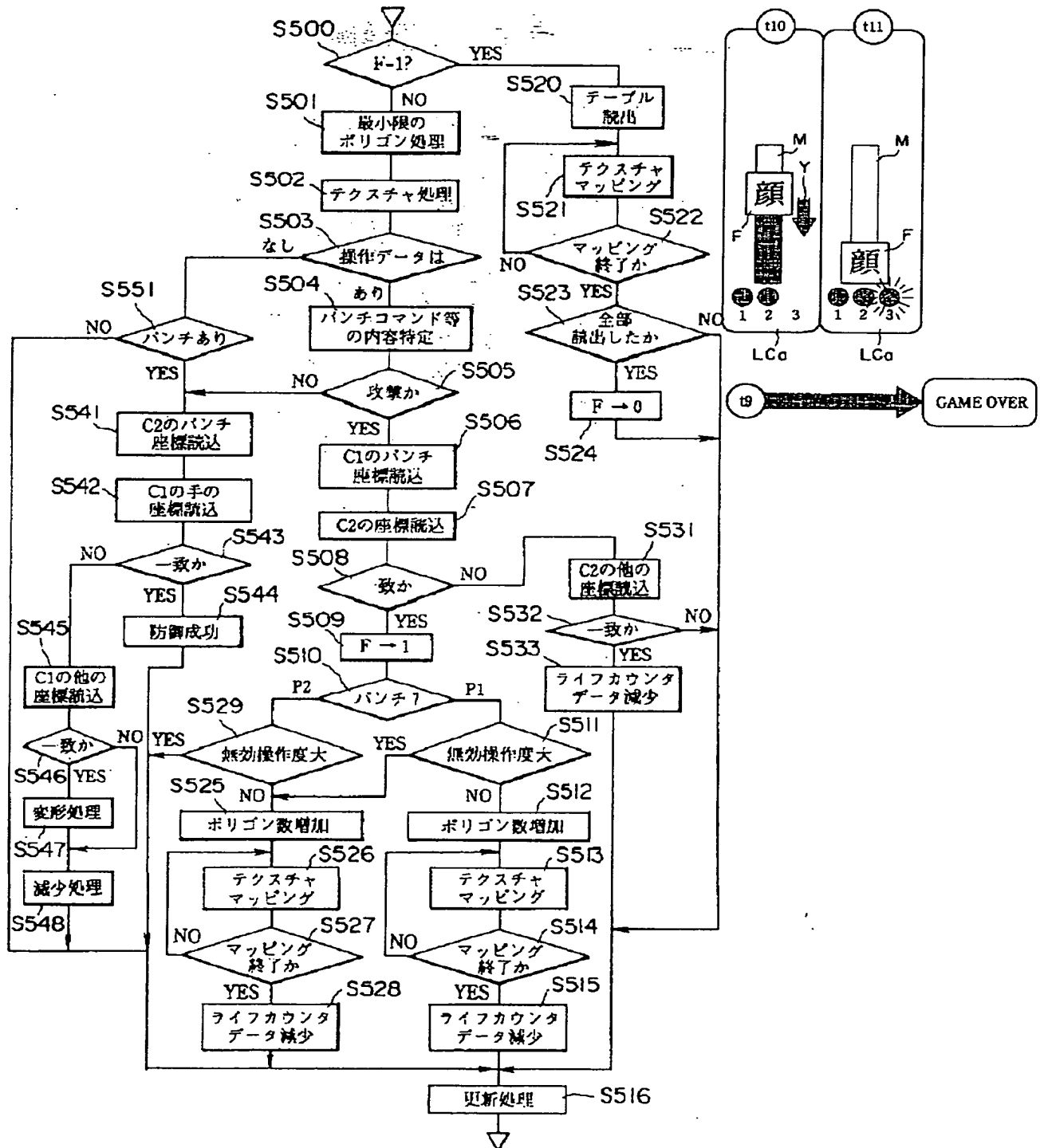


【図 12】

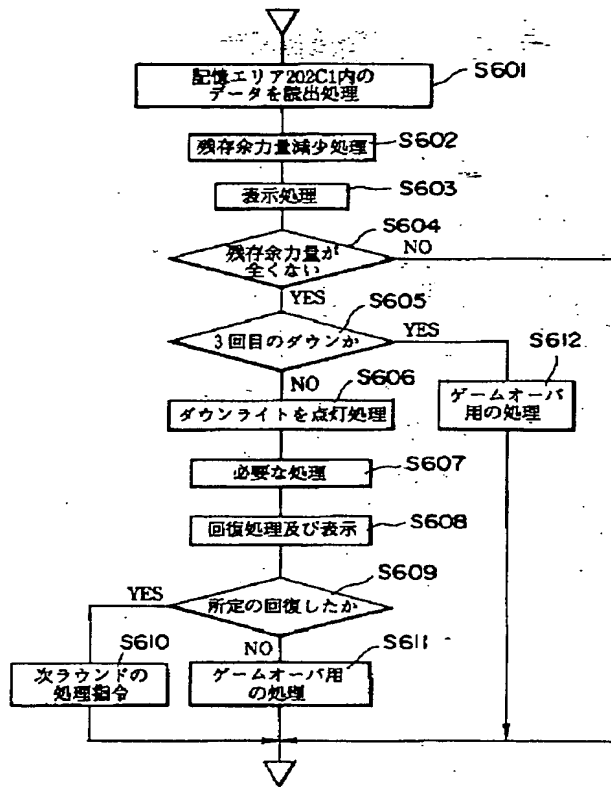


【図 9】

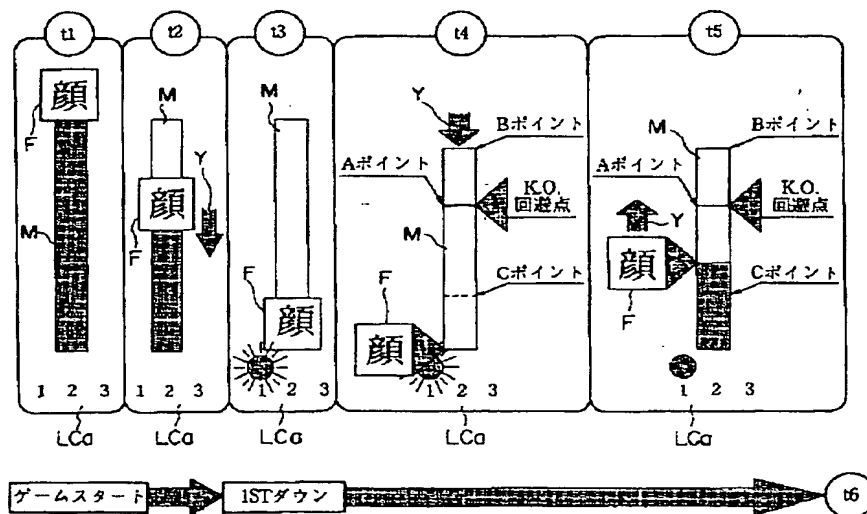
【図 17】



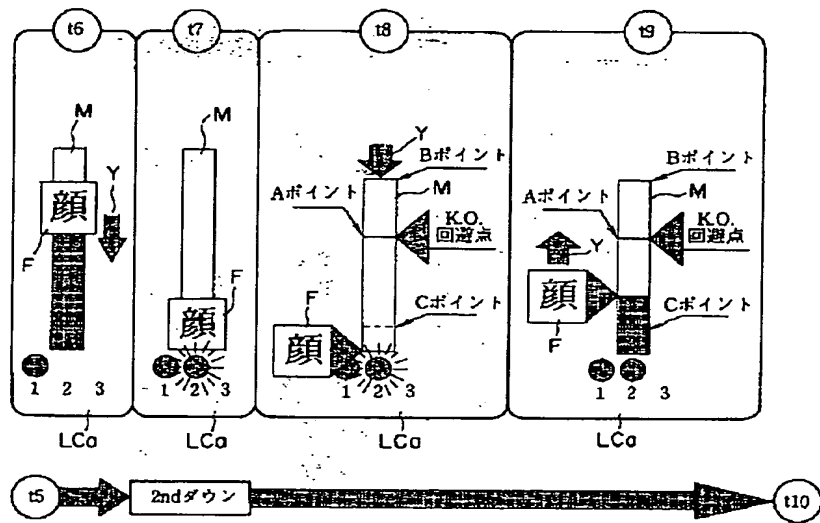
【図 14】



【図 15】



【図16】



This Page Blank (uspto)